

Educação matemática e ensino híbrido:

possibilidades e desafios
para sala de aula



José Carlos Gonçalves Gaspar
Aline Mendes Penteadó Farves
Heitor Achilles Dutra Rosa
Marcelo Silva Bastos
Org.

José Carlos Gonçalves Gaspar
Aline Mendes Penteado Farves
Heitor Achilles Dutra Rosa
Marcelo Silva Bastos
Organizadores

Educação matemática e ensino híbrido: possibilidades e desafios para sala de aula

Este ebook é fruto das experiências e reflexões realizadas na III Semana da Matemática do IFRJ – Campus Nilópolis, que ocorreu em maio de 2022, em parceria com o Laboratório de Ensino de Matemática (LabEM) e o Laboratório de Aplicações Computacionais (LAC), tendo o apoio da Coordenadoria de Extensão do IFRJ – Campus Nilópolis (Coex). Sendo assim, conta com uma seleção de textos que tem como propósito estimular o processo de formação continuada de professores de Matemática. Para tanto, nos textos, são apresentadas reflexões específicas, oriundas dos trabalhos de pesquisa, realizados na área de Educação Matemática pelos respectivos autores.



Pantanal Editora

2023

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Prof. MSc. Adriana Flávia Neu
Prof. Dra. Allys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Prof. MSc. Aris Verdecia Peña
Prof. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Prof. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. MSc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Prof. Dra. Denise Silva Nogueira
Prof. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto
Prof. MSc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira
Prof. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez
Prof. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Prof. MSc. Mary Jose Almeida Pereira
Prof. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Prof. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Prof. Dra. Patrícia Maurer
Prof. Dra. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)
Prof. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira
Prof. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Rede Municipal de Niterói (RJ)
UNMSM (Peru)
UFMT
SED Mato Grosso do Sul
IFPR
Tec-NM (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Catalogação na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

E24

Educação matemática e ensino híbrido: possibilidades e desafios para sala de aula / Organizadores José Carlos Gonçalves Gaspar, Aline Mendes Penteadó Farves, Heitor Achilles Dutra Rosa, et al. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2023.

82p. ; il.

Outro organizador: Marcelo Silva Bastos

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-10-5

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756105>

1. Ensino híbrido. 2. Matemática - Estudo e ensino. 3. Gamificação. I. Gaspar, José Carlos Gonçalves (Organizador). II. Farves, Aline Mendes Penteadó (Organizadora). III. Rosa, Heitor Achilles Dutra (Organizador). IV. Título.

CDD 371.3

Índice para catálogo sistemático

I. Ensino híbrido



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Prefácio

A pandemia da COVID-19 emergiu como um divisor de águas para a educação ao estabelecer desafios significativos para educadores em todo o mundo. A busca por alternativas aos encontros presenciais nos ambientes escolares nos guiou por caminhos variados e o uso de ambientes virtuais tornou-se frequente. À medida que a pandemia impulsionou uma rápida transição para o ensino on-line, os recursos tecnológicos emergiram como uma resposta crucial para superar os desafios apresentados. Eles não apenas facilitaram a continuidade do ensino, mas também ofereceram oportunidades para inovação e melhoria no processo de aprendizagem, destacando assim a relevância da integração da tecnologia na educação matemática.

No cenário desafiador da pandemia, as escolas e professores se viram diante de uma adaptação abrupta, à medida que as restrições de distanciamento social exigiram a transição do ensino presencial para o ensino remoto emergencial (ERE). Esse contexto impôs um desafio sem precedentes, forçando educadores a repensar suas estratégias de ensino e a adotar tecnologias para manter a continuidade das atividades educacionais. A necessidade de encontrar novas abordagens e ferramentas para o ensino da matemática tornou-se evidente, uma vez que os métodos tradicionais nem sempre se adequavam ao ambiente virtual e às necessidades dos alunos durante a pandemia. Os docentes compartilharam práticas e buscaram por soluções criativas e eficazes para o ensino da matemática, com a inovação desempenhando um papel fundamental na superação desses desafios.

O uso de recursos tecnológicos no ensino de matemática, que já aumentava ano a ano antes da pandemia, foi intensificado e permitiu enriquecer a experiência educacional dos estudantes no ERE. Plataformas para a visualização e interação de conceitos matemáticos complexos, de maneira dinâmica, foram capazes de propiciar um aprendizado envolvente e interativo, de modo que os estudantes explorassem fórmulas, gráficos e modelos matemáticos no ambiente virtual de maneira prática. Neste livro o leitor encontrará uma rica coleção de experiências educativas, mediadas por recursos tecnológicos, realizadas no período da pandemia da COVID-19.

O primeiro capítulo aborda o uso da gamificação com tecnologias digitais no contexto do Ensino Híbrido de Matemática. Foi realizada uma investigação sobre as diretrizes para a aplicação dessas metodologias e tecnologias no ensino matemático. O Ensino Híbrido, como um modelo misto de ensino, é apresentado com seus diferentes modelos pedagógicos, como Rotação, Flex, A La Carte e Virtual Enriquecido, que possibilitam modos variados de ensinar, incentivando a autonomia dos estudantes na organização de seu tempo e espaço de estudo. Além disso, o capítulo enfatiza que o Ensino Híbrido não apenas modifica o ambiente educacional, mas também promove a participação ativa de professores e estudantes por meio de ambientes colaborativos, integrando recursos digitais e presenciais.

No que diz respeito à gamificação, são apresentadas diretrizes para o desenvolvimento de estratégias gamificadas que envolvem elementos de design de jogos, visando engajar os estudantes na resolução de problemas. O uso de recursos como Kahoot!, Quizizz, Genially e Classcraft, é destacado

como um meio de explorar o currículo de forma inovadora, promovendo o desenvolvimento de habilidades como autonomia, linguagem, trabalho colaborativo, criatividade e pensamento matemático. No contexto do Ensino Híbrido, estratégias gamificadas foram aplicadas, transformando as aulas on-line em síncronas e assíncronas, possibilitando uma abordagem flexível para o ensino de Matemática em diferentes ambientes e tempos.

O segundo capítulo destaca, com exemplos teóricos e práticos, a transformação na educação impulsionada pela pandemia, com foco nas adaptações dos professores ao ensino remoto. Apesar das dificuldades enfrentadas por alunos, familiares e educadores na transição para o ensino on-line e no retorno ao presencial, o texto ressalta as experiências inovadoras que alteraram a dinâmica do processo de aprendizagem. Isso inclui o protagonismo do estudante, o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e a crescente importância de recursos tecnológicos. O texto enfatiza que a educação não pode mais ser conduzida de maneira inclusiva e crítica sem o uso de aparatos tecnológicos, dada a interconectividade do mundo atual. Também destaca o papel de educadores e pesquisadores na discussão e investigação de tecnologias na educação, exemplificando a atuação do GPIMEM na Educação Matemática brasileira e o uso de metodologias ativas de aprendizagem matemática em abordagens de sala de aula invertida no contexto do ensino remoto emergencial.

O terceiro capítulo apresenta a experiência de duas licenciandas que planejaram e executaram uma prática didática durante o ensino remoto emergencial para promover a aprendizagem de números racionais. Os resultados destacam a inovação dessas ações em um contexto desafiador de ensino e aprendizagem durante a pandemia da COVID-19. As licenciandas desenvolveram materiais instrucionais adaptados ao contexto ERE e utilizaram recursos tecnológicos, como aplicativos digitais e plataformas on-line, para facilitar o ensino de números racionais. Além disso, abordaram questões transversais, como o Bullying, para promover a reflexão sobre a importância do respeito mútuo. O texto enfatiza a importância das diferentes ações comunicativas adotadas pelas licenciandas, como convidar, guiar e desafiar os alunos, visando promover a compreensão de números racionais. A estratégia de leitura das tarefas exploratórias com os alunos incentivou uma participação mais ativa e uma compreensão efetiva do conteúdo. No texto é possível perceber como a combinação de práticas didáticas, recursos tecnológicos e a abordagem de sala de aula invertida pode potencializar a aprendizagem de números racionais em um ambiente de ensino remoto, além de promover reflexões sobre temas transversais importantes na educação.

O quarto capítulo apresenta um histórico consolidado do ordenamento jurídico de EAD utilizado para dar suporte às práticas didáticas no ensino remoto emergencial e concentrou-se no período pós-pandemia e nas lições aprendidas e que podem ser aplicadas no ensino de matemática. Destacam-se várias áreas de ação e considerações. Em primeiro lugar, é enfatizado que, assim como durante a pandemia, o ensino pós-pandemia requer diagnósticos frequentes para orientar os percursos dos alunos e superar lacunas na aprendizagem. Para os professores, é crucial investir em planos de estudo personalizados,

disponibilizar material pedagógico complementar e ampliar os instrumentos de avaliação. A manutenção das atividades on-line é recomendada para estender o tempo de aula, sinalizando uma certa hibridização da educação. Além disso, aponta que a metodologia de ensino de Matemática deve estar centrada no aluno, sem negligenciar o conteúdo e sua forma de apresentação. Sinaliza que os professores devem aproveitar as habilidades e competências desenvolvidas durante a pandemia, fazendo uso das tecnologias digitais e atividades síncronas e assíncronas. O texto enfatiza a necessidade de criar vínculos afetivos e promover a socialização na sala de aula no pós-pandemia, focando na saúde mental dos alunos. A criação de rotinas saudáveis de ensino e aprendizagem é vista como crucial, dado o impacto da pandemia na saúde mental dos alunos.


A tecnologia torna o ensino de matemática mais acessível ao proporcionar recursos personalizados, que se adaptam às necessidades individuais dos alunos. Isso não apenas incentiva uma compreensão mais profunda dos conceitos, mas também promove a inclusão, permitindo que estudantes com diferentes estilos de aprendizado e necessidades específicas participem ativamente do processo educacional. Portanto, a integração eficaz de recursos tecnológicos no ensino de matemática é fundamental para criar uma experiência de aprendizado mais rica, atraente e acessível. Certamente este livro cumprirá um papel relevante na formação inicial e continuada dos professores, fornecendo vasta base teórica e uma coleção variada de práticas didáticas que servirão de inspiração para o planejamento de aulas com recursos de tecnologia digital.


Fernando Celso Villar Marinho

Sumário

Prefácio	4
Capítulo I	8
O Ensino Híbrido na Educação Matemática: a gamificação por meio do uso de tecnologias digitais	8
Capítulo II	23
Sobre o uso de tecnologias, metodologias ativas de aprendizagem matemática na sala de aula invertida, no ensino remoto emergencial e no ensino híbrido em contextos de pandemia e pós-pandemia	23
Capítulo III	41
Prática didática, em contexto de ensino remoto emergencial, sobre número racional por futuros professores de Matemática: do planejamento à execução	41
Capítulo IV	60
Tecnologias digitais no ensino de Matemática no pós-pandemia	60
Sobre os(as) organizadores(as)	80
Comissão Científica	81
Índice Remissivo	82

Sobre o uso de tecnologias, metodologias ativas de aprendizagem matemática na sala de aula invertida, no ensino remoto emergencial e no ensino híbrido em contextos de pandemia e pós-pandemia

 10.46420/9786585756105cap2

Marco Aurélio Kistemann Jr.¹ 
Izabela Badaró Machado² 

APRESENTAÇÃO DO CAPÍTULO

Este capítulo está composto de cenários que são convites para o aprofundamento das temáticas e teorizações apresentadas e isso pode ser feito a partir da consulta da pesquisa realizada e do produto educacional no site: <https://www2.ufjf.br/mestradoedumat/publicacoes/dissertacoes-defendidas/>. De toda a forma, tais cenários não ambicionam esgotar a temática assinalada, mas sim introduzir os professores interessados em aprofundamento e prática dos temas apresentados em cada cenário.

CENÁRIO 1: TECNOLOGIAS E MUDANÇAS OCORRERAM A PARTIR DA PANDEMIA DA COVID-19

Em busca de aulas que contribuam para o protagonismo dos estudantes, metodologias de aprendizagem vêm sendo pesquisadas como estratégias para propiciar uma aprendizagem eficiente e que contemple todos os alunos. Neste sentido, o uso de tecnologias na Educação Matemática é, e ainda será por muito tempo, um tema bastante discutido, com inúmeras investigações na área sendo desenvolvidas em diversas instituições nacionais de pesquisa e ensino.

O grupo de trabalho GT-06, por exemplo, criado pela Diretoria Nacional Executiva (DNE) da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), aborda temas emergentes da Educação Matemática relacionados ao uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), assim como a Educação a Distância (EAD).

¹ Doutor em Educação Matemática (Unesp) e pesquisador do Departamento de Matemática (UFJF). Líder do Grupo Pesquisa de Ponta (UFJF) E-mail: marco.kistemann@ufjf.br

² Mestra em Educação Matemática (UFJF) e professora-pesquisadora do Grupo Pesquisa de Ponta (UFJF). E-mail: izabelabadaro@id.uff.br

Esse grupo estabelece articulações com outros grupos de trabalho, envolvendo essa temática em Educação Matemática no Brasil como, por exemplo, o Grupo de Pesquisa em Informática, outras mídias e Educação Matemática (GPIMEM). O GPIMEM desenvolve há pelo menos duas décadas pesquisas em contextos variados, tendo como objetivo discutir acerca de questões ligadas às tecnologias na Educação. O grupo desenvolve pesquisas de cunho prático e teórico.

Nas ações deste grupo são discutidos temas como uso de Ambientes Virtuais, formação inicial ou continuada de professores que trabalham com a tecnologia, uso de computadores, Robótica Educacional, colaboração na virtualidade, dentre outras temáticas, sendo a maioria contextualizada a um contato virtual (Borba et al., 2015).

Podemos dizer que pesquisas de ponta em Educação Matemática que abordam as Tecnologias vêm crescendo, gradativamente, a cada ano, nas diversas pós-graduações brasileiras. Estamos diante de uma verdadeira cultura digital com as mídias sociais ganhando mais espaço, tornando-se importantes meios de comunicação e influenciadores, afetando a vida das pessoas da forma em sua vida em sociedade (Silva; Carvalho; 2018). As tecnologias em seus diversos formatos estão sempre em mudança e evolução, por isso é recomendável que as escolas, seus gestores e professores também busquem integrar esse mundo à realidade dos estudantes.

Podemos dizer que o domínio e o uso de tecnologias em sala de aula deveriam ser habituais na escola e ser uma competência dominada por qualquer professor(a). Desse modo “é necessário formar professores que tenham em seu perfil o apreço pela inovação” (Oliveira, 2011, p. 109). Assim, cabe uma severa mudança estrutural e epistemológica nas formações iniciais de professores, em particular nas Licenciaturas em Matemáticas, com problematizações de cenários para investigação que contemplem o uso de diversas tecnologias e artefatos digitais para a resolução de problemas e desenvolvimento da criticidade dos estudantes.

São diversas as metodologias que se utilizam da tecnologia para ajudar na melhoria do processo de ensino e de aprendizagem matemática, entre elas temos o modelo de sala de aula híbrida, *Blended*, com o modelo *Flipped Classroom*, conhecida no Brasil como sala de aula invertida ou SAI. Uma das principais características da SAI é inverter o modelo de ensino, de modo que as tarefas escolares, que eram para serem resolvidas em casa, passem a ser realizadas em sala de aula, com a mediação docente que pode utilizar de diversas metodologias ativas para uma aprendizagem com significado. Como tarefas de casa, ficam as aulas que eram ministradas em sala de aula pelo professor. Essas aulas podem ser programadas de diversas formas, sendo a mais frequente o uso de videoaulas gravadas pelos próprios professores.

Nos trabalhos utilizados como pesquisa sobre a aplicação da SAI, percebemos a carência de trabalhos realizados no Brasil. Com a ocorrência da pandemia da COVID-19 e suas ondas periódicas entre 2020 e 2022, ocorreram muitas *lives*, mesas redondas e palestras online, com a abordagem de temáticas sobre o tema Ensino Híbrido e/ou Sala de Aula Invertida, mas ainda existem muitas interpretações

desencontradas sobre os formatos e que pretendemos esclarecer, no decorrer deste capítulo, nos cenários a seguir.

Com a chegada da pandemia da COVID-19, as escolas foram desafiadas a optarem por uma nova modalidade de estudo, recorrendo ao Ensino Remoto Emergencial (ERE). A modalidade, que era desconhecida até bem pouco tempo atrás, só ganhou visibilidade com a suspensão das aulas, forçada pelo risco de contágio da COVID-19 (Paiva Jr., 2020).

O ERE se constituiu numa modalidade *online*, diferente da que lidávamos, habitualmente, como no ensino a distância, que é bem planejado e projetado para acontecer de forma *online* e virtual. Ou seja, o ERE nunca foi uma modalidade de educação a distância como muitos pensaram no início da pandemia da Covid-19. Há diferenças clássicas entre o ERE e a EAD. Portanto, o objetivo do ERE foi “fornecer um acesso temporário a suportes educacionais de maneira rápida, fácil de configurar e confiável” (Hodges et al., 2020, p. 6).

Assim, tanto a SAI quanto o ensino híbrido podem se desenvolver em contextos escolares de pós-pandemia, a partir dos aprendizados que tivemos durante dois anos de pandemia, e se constituírem em abordagens pedagógicas que combinem atividades presenciais e atividades realizadas por meio e com as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICS) (Bacich, Neto & Trevisani, 2015). Neste ensino, conjecturamos a gênese de um estudante autônomo, investigador que, com a mediação docente, será capaz de utilizar as diversas tecnologias e mídias digitais para a resolução de problemas de seu contexto social e cultural.

No cenário, a seguir, detalharemos teorizações que podem auxiliar o professor em sua prática com o ensino e a aprendizagem matemática e o uso de tecnologias em sua sala de aula.

CENÁRIO 2: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA (EMC) E SUA RELEVÂNCIA NO USO DE TECNOLOGIAS PARA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

A Educação Matemática Crítica (EMC) busca discutir a matemática em um viés econômico, social, político, dentre outros assuntos que permeiam nosso convívio. A turma em que a pesquisa foi realizada foi a turma do primeiro ano do Ensino Médio e, de acordo com a BNCC, podemos organizar as habilidades e competências em sintonia com os eixos temáticos. Entre os assuntos abordados para Matemática no Ensino Médio temos os estudos de funções, favorável aos temas de juros, empréstimos, investimentos, e outras relações financeiras que envolvem comportamento exponencial e logarítmico. Com isso, escolhemos, ao estudar os resultados da SAI, fazer um recorte às aprendizagens de temas financeiro-econômicos que serão abordados no decorrer da pesquisa.

Aaron e Bergman (2016), eram motivados por uma pergunta simples “Qual é a melhor solução para meus alunos?” A partir dessa reflexão, trouxemos nossa questão de pesquisa: “Como a metodologia da Sala de Aula Invertida pode contribuir para que temas financeiro-econômicos sejam trazidos para a

aula de matemática, em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio, e favorecer aos alunos uma aprendizagem com significados, crítica e reflexiva?”.

A EMC caracteriza-se pela relação de tecnologia e sociedade, sendo que a tecnologia está integralmente vivenciada na vida da sociedade do século XXI. Podemos exemplificar a vida na sociedade com questões de democracia, sociais, econômicas, tecnológicas, culturais e políticas. Na competência crítica, os alunos devem estar envolvidos no processo educacional, enquanto os professores devem promover uma educação crítica orientada para a resolução de problemas, isto é, uma educação para fora de sala de aula, com investigações sobre a realidade vivenciada pelos estudantes.

Para Skovsmose (2001), na maioria das vezes, ministramos os conteúdos sem nenhuma conexão com o mundo em que o estudante vive, e quando isso é abordado, acontece de forma superficial, não sendo o aluno capaz de conseguir assimilar a conexão. Propõe-se abordar um conteúdo de forma que o professor consiga conectar-se com o cotidiano dos alunos, fazendo com que os estudantes saibam aplicar o conteúdo na vida social, contribuindo para a tomada de decisões conscientes e cultivando pensamentos matemáticos críticos sobre o conteúdo.

Para que isso aconteça, é preciso muito mais do que 10 minutos de aula relacionando o problema com o conteúdo. É necessária a promoção de debates e a disponibilização de horários de aula para que esses debates aconteçam. Além disso, o mais importante: o planejamento de atividades, indagações e assuntos que levem o aluno a refletir sobre o que está estudando. Devemos entender como decisões (econômicas, políticas, etc.) são influenciadas pelos processos de construção de modelos matemáticos (Skovsmose, 2001). Quando nos referimos sobre modelos, não pretendemos criar modelos, mas em uma perspectiva crítico-investigativa, por exemplo, ao calcularmos um financiamento, estamos envolvendo um modelo para o cálculo que será foco de investigações para uma tomada de decisão.

Assim, a educação deve promover questões que levem aos estudantes a reflexões do nosso convívio com a sociedade, desempenhando um papel ativo no combate às disparidades sociais. Neste contexto, o professor, como orientador e mediador de cenários para investigação (Skovsmose, 2000), deve proporcionar uma educação ativa e instigadora aos estudantes com discussões sobre as realidades políticas e sociais existentes, contribuindo para uma educação para a cidadania.

Skovsmose (2000) propõe a “matéria” como habilidade matemática e a competência de integrar e agir numa situação social e política estruturada pela Matemática. Essa capacidade de integrar e agir criticamente no mundo é o que propõe a EMC. Para o educador dinamarquês, todas as coisas que podem ser feitas utilizando a matemática devem ser refletidas de modo que favoreça um ambiente de investigação e aprendizagens com significado e despertem a criticidade dos estudantes. Para que isso aconteça é preciso uma mudança na postura do professor que deve ter uma relação de diálogo com os alunos, de forma a interagir com questões sociais, econômicas e políticas estruturadas pela e com a Matemática.

De acordo com Kistemann Jr. (2011), a EMC constitui-se como uma possibilidade para desenvolver no indivíduo uma ação social que pode contribuir para o exercício plena da cidadania. Consideramos assim

que o ensino da Matemática está incompleto quando não articula, em sala de aula, múltiplas questões com a vida e a sociedade em que se inserem os educados. É necessário reconhecer a forma pela qual a Matemática funciona diante das tecnologias, do contexto político, dos cenários econômicos, dentre outros contextos. É neste cenário que a Educação Matemática Crítica articula-se como ferramenta de investigação, percepção e busca pela autonomia intelectual.

No próximo cenário, apresentamos reflexões sobre a importância do uso de Metodologias Ativas de Aprendizagem em um contexto de pandemia e pós-pandemia.

CENÁRIO 3: METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM E OS CONTEXTOS DE APRENDIZAGEM

A ideia de que o professor é o único detentor de saber e a de que os alunos estão na aula para receber o conhecimento que é transferido pelo professor não é mais viável, pois os estudantes, através da internet, têm um mundo de informações disponíveis, aulas gratuitas com uma diversidade de conteúdos acessíveis e gratuitos. Desse modo, o professor não é mais aquele responsável por todo o saber a ser ensinado como no ensino tradicional.

A aprendizagem por meio de questionamentos e experimentação contribui para uma compreensão mais ampla e reflexiva dos estudantes que podem atuar mediados pelo professor em cenários para investigação (Skovsmose, 2000). Estamos conjecturando aqui uma perspectiva do papel do professor como um orientador, auxiliando seus alunos a lidar com toda essa diversidade de conhecimento que a internet disponibiliza. A aula centrada no professor pode dar espaço a uma nova postura do professor, promovendo metodologias ativas no dia a dia de suas aulas, centradas nas ações investigativas dos educandos com o uso de tecnologias digitais.

Bacich e Moran (2018) definem metodologias ativas como alternativas pedagógicas que colocam foco no processo de ensino e de aprendizagem nos estudantes, desenvolvendo uma aprendizagem com significados, por descobertas, pesquisa, investigação e modelagem/resolução de problemas. O termo utilizado é ativo porque envolvem-se os alunos e os engajam nas atividades, dando ao aprendiz o protagonismo na sua aprendizagem.

Assim, a metodologia ativa tem como princípio colocar o aluno para fazer, criar, pesquisar e se envolver com o que está sendo feito, contrariando a ideia de o estudante apenas receber o conteúdo transmitido pelo professor. A aula de Matemática pode ser um espaço de descobertas, criações, reflexões, questionamentos, proporcionando ao estudante um maior conhecimento pessoal e social, ultrapassando os limites de decorar fórmulas, realizar rotinas enfadonhas e descontextualizadas e manipular algoritmos.

Para Bacich e Moran (2018), as metodologias ativas para uma educação inovadora apontam para a possibilidade de transformar aulas em experiências de aprendizagem mais vivas e significativas para os estudantes. É preciso recordar que os estudantes da atualidade do século XXI são bem diferentes

dos das gerações anteriores, ou seja, são estudantes que carregam a cultura digital, eles nasceram na geração digital.

Para uma aprendizagem com significados é preciso considerar as experiências vivenciadas pelos alunos para introduzir novos conhecimentos. Reafirmamos que o estudante não deve ser visto como receptor do conhecimento que é passado pelo professor como na criticada educação bancária, mas sim aprender fazendo. Dessa forma, estamos colocando o aluno da posição de passivo para ativo na construção do seu processo de aprendizagem. A aprendizagem por experimentação constitui-se como uma das terminologias usuais da aprendizagem ativa, compartilhada e personalizada (Bacich & Moran, 2018).

Na aprendizagem ativa, o professor é um orientador do ensino, ele indica o conteúdo a estudar, conduz a aprendizagem de forma que as dúvidas são colocadas pelos estudantes a partir da mediação do professor que induz questionamentos, debates, reflexões (Neto; Soster, 2017). A pesquisa e a busca pelo saber passam a ser também responsabilidade do aluno, fato este que tende a desenvolver mais a autonomia dos estudantes.

As tecnologias digitais têm propiciado essa aplicação de metodologias ativas e a integração das Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDIC) no desenvolvimento das metodologias ativas resultando no que é chamado de Ensino Híbrido (Bacich; Moran, 2018).

Vivenciamos de 2020 a 2022 um momento histórico e desafiador para a educação ao referirmo-nos à utilização da TDIC, pois, com a pandemia da COVID-19. Neste contexto de uma crise sanitária global, os professores tiveram que utilizar vários recursos tecnológicos, plataformas virtuais de interação e comunicação que serviram como objetos de aprendizagem e ambientes virtuais. Caso a pandemia não tivesse ocorrido, talvez o professor jamais teria a oportunidade de utilizar tais recursos. Muitos pesquisadores já inferem que a educação não vai continuar como antes no contexto de pós-pandemia, e a metodologia híbrida chegou para ficar e contribuir para ambientes de aprendizagem marcados por propostas da Educação Matemática Crítica.

Justificam-se essas mudanças pós-pandemia pelas perspectivas que a tecnologia libera e concretiza na prática. Para Horn e Staker (2015), a tecnologia pode trazer uma nova perspectiva para o papel do professor, como: planejadores, mentores, mediadores, facilitadores, avaliadores e orientadores de ensino para poder chegar a cada estudante de uma maneira mais personalizada. Para estes autores, o fato de adotar o ensino *online* não garante que será mais personalizado, no entanto, essa integração do modo *online* é uma ferramenta poderosa que possibilita tornar a aprendizagem centrada no estudante. Desse modo, quando as aulas presenciais retornarem, será inviável deixar tudo o que foi vivido durante o ensino na pandemia para trás, tornando-se uma realidade a conexão do modo presencial com o online e denominado de híbrido.

Híbrido significa misturado, mesclado ou o que é composto de elementos distintos ou dispartados (Híbrido, 2020). No contexto educacional, existem vários tipos de misturas, *blended* ou educação híbrida.

Quando misturamos metodologias ativas, trabalhamos com interdisciplinaridade, integramos atividades em sala de aula com atividades digitais, ou seja, sempre que misturamos recursos didáticos no processo de ensino, adequando a necessidade de cada aluno. Bacich, Neto e Trevisani (2015) descrevem o ensino híbrido como uma abordagem pedagógica com metodologia ativa, que coloca o aluno no centro das atividades, envolvendo atividades presenciais com atividades realizadas por meio das TDICs.

Para Horn e Staker (2015), o ponto chave do ensino híbrido é de incluir o ensino *online* em alguma parte do estudo, de forma que o estudante tenha controle por parte desse estudo em termos de tempo, lugar e ritmo. Desse modo, o ensino híbrido não se caracteriza por usar recursos digitais que o professor sugere. Caracterizamos como híbrido quando o professor media as ações discentes, passando para o aluno o controle do estudo. Ou, simplesmente, o controle do ritmo, em que escolhem a hora e local em que aprendem, podendo parar, retroceder ou evitar determinado conteúdo *online*.

As pesquisas no âmbito das neurociências afirmam que cada aluno tem um modo de aprender, e que cada ser humano aprende o que é mais relevante e faz sentido para si (Bacich; Moran, 2018). Neste contexto híbrido, a avaliação também pode ser a mesma para todos os alunos? Para Pischetola e Miranda (2021), em uma aula tradicional, a avaliação é classificatória e possui um papel central no processo de ensino, pois é nela que o aluno encontrará seu resultado final “aprovado” ou “reprovado”. Para estes autores, esse tipo de avaliação traz um fator crucial para o fracasso escolar, pois incentiva os alunos a atribuírem valor às aulas centrado-se tão somente na nota obtida na avaliação final. Ao focar em respostas certas e erradas, estamos tirando a oportunidade do questionamento aberto e crítico por parte dos alunos (Pischetola; Miranda, 2021)

Para Postman e Weingartner (1969 *apud* Pischetola e Miranda, 2021, p. 52), se quisermos uma sociedade fundamentada em uma cooperação e em um pensamento crítico, precisamos repensar na forma como estamos realizando nossa avaliação, deixando lugar para perguntas em vez de avaliarmos respostas. Neste sentido, para o modelo híbrido, devemos ter um olhar crítico à avaliação, pois ela nos oferece informações constantes e frequentes o tempo todo sobre o que está acontecendo na relação de aprendizagem dos nossos alunos (Bacich; Neto; Trevisani, 2015).

Nesse sentido, tiramos o foco em perguntas que o professor já sabe a resposta e estamos dando oportunidade do aluno ser o responsável por adquirir as informações e instruções sobre o conteúdo a ser aprendido, além de incentivá-lo a buscar respostas para perguntas às quais o professor não tenha uma resposta pronta. Mais uma vez enfatizamos que o papel do professor passa a ser de mentor do processo de ensino, deixando de lado o papel de transmissor do conhecimento.

O espaço da sala de aula fica disponível como um cenário para investigação por meio da aprendizagem ativa, com aulas práticas, com o uso de laboratório e atividades que proporcionam ao aluno participar ativamente do processo de aprendizagem matemática. Assim, em contextos pós-pandemia, o professor é um mediador do processo desde o primeiro instante que o aluno vai aprender o conteúdo em ambientes diferentes da sala de aula e, depois nos demais, aprenderá como sanar as dúvidas ainda

existentes, direcionar as atividades a serem realizadas na significação da informação, acompanhar e avaliar o desenvolvimento do aluno (Bacich; Neto; Trevisani, 2015). É um modelo que combina o ensino *online* como ensino presencial.

Para Bacich et. al (2015, p.11), em uma aprendizagem ativa e híbrida, o aluno assume responsabilidades sobre o seu aprendizado. Fazer com que o aluno assuma uma postura de responsabilidade pelo seu conhecimento é muito difícil, pois estamos em uma cultura na qual o aluno não tem o hábito da busca pelo conhecimento. O estudante fica na expectativa de receber tudo pronto do seu professor, mesmo que não entenda o que o professor tenha transmitido. No que tange ao professor, este, em geral, também está acostumado a entregar tudo pronto para os seus alunos que, passivamente, escutam o que o docente tem a dizer e repetem em provas e testes.

Assim, para mudar toda essa cultura que vem enraizada, precisamos de persistência, pois, como percebemos em nossa pesquisa, professor e aluno têm dificuldades para sair dessa rotina e atuarem numa zona de risco. O aluno precisa compreender que se ele não cumprir com suas obrigações, isso acarretará consequências em sua aprendizagem.

Um exemplo que recordamos é se o professor manda um texto para ler em casa para, posteriormente, ser discutido em sala, o docente não pode ler o texto na sala porque alguns alunos deixaram de ler, pois os alunos que leram precisam ser valorizados, e os que não leram, perceberem a importância de cumprir o que é pedido. Bergmann (2018) pontua para os professores não fornecerem instruções presenciais para os alunos que não assistiram aos vídeos, pois essa atitude envia a mensagem para os que concluíram que não vale a pena fazê-las. E devemos promover atividades prazerosas, para que os alunos se sintam motivados a participar.

Organizamos um quadro que caracteriza a aprendizagem personalizada, de acordo com Bacich e Moran (2018), na perspectiva do professor e do aluno.



Figura 1. Perspectiva do aluno na aprendizagem personalizada. Fonte: Elaborada pelos autores (2020).



Figura 2. Perspectiva do professor na aprendizagem personalizada. Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Para uma personalização eficiente, é preciso uma boa infraestrutura e profissionais bem remunerados (Bacich; Moran, 2018). Assim, conectamos com essa perspectiva que o professor precisa ser bem remunerado, pois isso traz algumas consequências: atraímos profissionais mais capacitados; é um incentivo a uma dedicação integral e continuação na carreira; entre outros, de modo que podemos adaptar à realidade que temos. Bergman e Aarom (2015) adaptaram o modelo para sua comunidade e encorajam os professores a tentarem.

Uma das formas de trabalhar a personalização é utilizando a SAI, pois temos mais tempo disponível em sala para conhecer e orientar cada aluno há a plataforma *Khan Academy* com serviço gratuito, o *Geekie* e *Educo* (antigo Qmágico), com planos mensais, entre muitas outras possibilidades, com acompanhamento personalizado para os alunos estudarem no seu próprio ritmo, com vídeos e atividades.

Usado em nossa prática, o *Edpuzzle* é um site gratuito e uma excelente ferramenta para o professor, pois ele pode colocar vídeos prontos de algum site ou mesmo feitos pelo professor, de modo a monitorar, individualmente, como os alunos estão assistindo. Com a pandemia (e continua na pós-pandemia), mais plataformas, ferramentas e aplicativos começaram a pertencer ao mundo acadêmico de forma gratuita. O Google nos oferece várias ferramentas educacionais, como o Google Sala de Aula, *Meet*, *Hangouts*, *Jamboard*, *Podcast*, Formulários, Diagramas, *Classroom*, *Earth*. O, *Meet*, Formulários, *Classroom* e o *Youtube* foram recursos pedagógicos de nossa pesquisa, a respeito dos quais trataremos com mais detalhe em nosso produto educacional.

O equívoco mais comum relacionado ao ensino híbrido é confundí-lo com ensino rico em tecnologia, pois podemos dizer que o primeiro desenvolve a autonomia do aluno, em que ele tem controle sobre o seu ritmo de aprendizagem, e o segundo desenvolve atividades padronizadas em toda a classe (Horn; Staker, 2015). Dessa forma, percebemos que uma característica predominante do modo híbrido é conceder protagonismo e autonomia aos estudantes.

As inovações híbridas incluem tanto a tecnologia antiga como a nova, ou seja, elas preservam algumas características da sala de aula tradicional, como as instalações, as pessoas e as operações básicas,

e ao mesmo tempo introduzem o ensino *online* (Horn;Staker, 2015). Dessa forma, o ensino híbrido não se afasta do professor, não abandona as paredes da sala de aula, mas introduz o ensino *online* como uma forma de compartilhar o conteúdo, reservando momentos para o professor mediar as atividades, favorecendo o protagonismo do estudante em sala de aula.

No cenário, a seguir, apresentamos uma visão geral para o leitor sobre as possibilidades de ensino em cenários de pandemia e também possíveis de serem problematizados no contexto da pós-pandemia da Covid-19.

CENÁRIO 4: ENSINO HÍBRIDO, ENSINO A DISTÂNCIA E ENSINO REMOTO EMERGENCIAL (ERE)

O Ensino híbrido segue uma tendência que ocorreu em praticamente todos os serviços e processos de produção de bens e serviços que incorporavam os recursos das tecnologias digitais. Nesse sentido, não deve ser entendido mais como um modismo que “cai de paraquedas” na educação, mas como algo que veio para ficar (Bacich; Moran, 2018). O conhecimento não fica mais restrito apenas ao professor. Através da internet, o aluno tem contato com diversas informações e conhecimento num contexto em que as tecnologias digitais estão cada vez mais acessíveis. Para Bacich e Moran (2018), a chegada das novas tecnologias surge, periodicamente, proporcionando novidades, possibilidades e oportunidades para o professor enriquecer suas aulas.

De acordo com as necessidades dos alunos, experiências e momentos, essas práticas vão sendo formuladas e construídas. Uma grande preocupação, como educadores matemáticos, é construir uma sociedade mais justa e humanitária, valorizando o ser dos alunos e preocupando-se com o próximo. Sendo esse também um dos principais objetivos do Ensino Híbrido, a preocupação com a construção social para um mundo melhor, com foco em valores e uma metodologia ativa (Bacich; Neto; Trevisani, 2015). O modo híbrido relaciona-se muito com as relações humanas, com o “olho no olho”. Dessa forma, enfatiza-se que, para acontecer o modo híbrido, o modo presencial também deve existir.

Destarte, o Ensino Híbrido recebeu muitas críticas quanto ao modelo adotado, assim como qualquer outra metodologia adotada. Entre elas, o fato de ser um ensino desigual, pois como existem alunos que possuem mais acesso que outros aos recursos tecnológicos, proporcionaria um ensino desigual. Outra crítica é a dificuldade de os alunos aprenderem em uma sala de aula tradicional, onde o professor está presente no momento da aprendizagem e que, mesmo assim, muitos alunos não prestam atenção (Bacich; Moran, 2018).

No período de pandemia não foi possível executar o ensino híbrido, pois, para acontecer, é necessário o momento presencial o que não foi possível de 2020 a 2022 na maioria das escolas brasileiras, por exemplo. Neste período de pandemia as aulas aconteceram na modalidade remota, uma vez que essa modalidade só ganhou conhecimento nacional a partir da suspensão das aulas em 2020, e confundiu-se

muito com o tema EAD ou Ensino Híbrido. Dessa forma, a fim de evitar a confusão conceitual entre os três temas, destacaremos detalhes sobre o ERE, diferenciando-se entre si.

O Estudo Remoto Emergencial (ERE) foi um modelo criado para atender as instituições de ensino presencial que não estavam preparadas para enfrentar a pandemia da COVID-19. Além do Brasil, as aulas presenciais foram suspensas no mundo todo. E eis que surge uma dúvida que pretendemos esclarecer: a resolução autorizou ensino EAD? A resposta é não, pois a portaria trata exclusivamente sobre o ERE e não sobre o EAD (Moraes, 2020).

Diferentemente do Ensino a Distância (EAD) que possui todo o preparo para um ensino *online*, com eficientes ferramentas digitais, atividades assíncronas e síncronas, uso de diversos recursos digitais e audiovisuais, as aulas remotas foram uma forma de continuar o ensino, de forma *online*, mas seguindo o mesmo método das aulas tradicionais. Assim, ensinar a distância não é sinônimo de ensinar remotamente (Garcia et al., 2020).

O ensino foi declarado remoto pela portaria pelo impedimento de os professores e os alunos frequentarem a instituição escolar, temporariamente, a fim de evitar a propagação do vírus (Moraes, 2020). Ainda segundo Moraes (2020), a presença física do professor é substituída por uma presença digital numa aula *online*, podendo ocorrer de forma síncrona ou assíncrona, mas sempre observando os princípios de uma aula presencial, materializadas por meio de videoaulas ou aulas síncronas por sistema de webconferência.

Para Moraes (2020), a modalidade a distância exige uma qualificação especial para sua concretização, desenvolvido com trabalho coletivo e conjunto entre alunos, professores, tutores e gestores, adequando orientações que direcionam ações a serem desenvolvidas nos cursos. A carga horária da EAD (Ensino a Distância) é atemporal, diferentemente do ensino remoto, em que o professor deve cumprir a carga horária igual à do curso presencial (Moraes, 2020). Para o autor, a modalidade a distância é ideal para quem tem disciplina de estudo, facilidade com o digital e deseja ser mais autônomo com os estudos.

Assim, o que as instituições fizeram desde o início da pandemia é o ERE e não EAD, pois tiveram que se adaptar, sem formação, sem recursos e sem planejamento para a modalidade. O que aconteceu, na verdade, foi que os professores assumiram, da noite para o dia, uma responsabilidade sobre o processo de planejamento, criação, adaptação dos planos de ensino, o desenvolvimento de cada aula e a aplicação de estratégias pedagógicas *online* (Moraes, 2020, p. 50). Acrescentamos à ideia deste autor que muitos professores tiveram que aprender, em curto período de tempo, a manipular ferramentas tecnológicas digitais e avaliar no modo remoto.

A técnica, a variabilidade de recursos e estratégias de ensino, a serem utilizadas pelo ERE, dependem da familiaridade e da habilidade do professor com as plataformas digitais e TDIC. Com isso, as aulas, apesar de usarem recursos tecnológicos, continuam sendo a mesma aula tradicional que era ministrada em período anterior à pandemia, com as aulas presenciais. Podemos dizer que a atuação do

professor é sempre um desafio, sendo as aulas remotas ou não, estamos sempre sendo surpreendidos com situações inesperadas e desafiadoras a propor soluções (Garcia et al., 2020).

Nesses comenos, percebemos que na perspectiva do aluno, houve no ERE uma mudança significativa quando comparamos com a aula convencional, pois exigia responsabilidade e autonomia, habilidades que não foram trabalhadas com os estudantes anteriormente, exigindo também do professor mais trabalho e envolvimento para mediar e avaliar os conhecimentos dos seus alunos. Entretanto, apesar das potencialidades, o ensino remoto comportou desafios que envolviam pessoas, tecnologias e infraestrutura (Garcia et al., 2020).

A importância da tecnologia nessa modalidade é muito discutida para a construção dos conhecimentos escolares, porém a experiência e o papel do professor são preponderantes (Oliveira; Kistemann Jr., 2020). Assim, de acordo com os autores, ao contrário do que vinha sendo falado sobre a substituição dos professores por certas tecnologias, percebe-se, com a pandemia, uma maior exaltação da figura do professor, ganhando mais prestígio e respeito.

Ao discutirmos as teorias e práticas do ERE, diferenciando-o do EAD, levantamos outra modalidade que muito foi comentada com as aulas remotas e foi confundida com o ensino remoto, a modalidade Ensino Híbrido. Não iremos prolongar sobre a modalidade, pois descrevemos sobre o assunto no referencial teórico dessa pesquisa. Atentamos aqui em diferenciar em um aspecto específico que deve ser destacado, ou seja, para acontecer ensino híbrido, de acordo com Horn e Staker (2015) é preponderante como já enfatizamos, anteriormente, existir o modo presencial.

Reiteramos então que o Híbrido é a mistura, o mix do presencial com o online. Como estamos impedidos de encontros presenciais na modalidade ERE, não é possível estarmos realizando o Ensino Híbrido. O que muitas instituições vêm fazendo e que foi realizado em nossa coleta de dados é o treinamento para o ensino híbrido, ou seja, sendo influenciados em discussões e temáticas apresentadas no ensino híbrido como, por exemplo, a tecnologia digital, a aprendizagem centrada no aluno, tendo a personalização como foco e promovendo uma aprendizagem ativa.

São várias atividades que podem ser realizadas pelo professor para promover uma aprendizagem ativa utilizando como recurso a tecnologia digital. São inúmeros sites e apps que podem auxiliar em uma aula que favorece o protagonismo do aluno. Explanando aqui um exemplo, o professor que estiver trabalhando o conceito de área em sala de aula, pode pedir para que seus alunos construa uma planta baixa de uma casa, com as devidas mediações docentes para a realização da tarefa. Para essa tarefa, o desenho pode ser feito em um app para o desenho de plantas baixas.

O Floorplanner é uma ferramenta com recursos gratuitos de criação e edição de plantas baixas 2D e 3D, possibilitando ao usuário a construção de uma planta do zero e decoração de interiores.



Figura 3. Planta baixa construída no FloorPlanner. Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Existem diferentes maneiras de colocar o aluno como um ser ativo no processo de ensino e aprendizagem, tirando do professor esse modelo tradicional de transmissão de informação. Uma das metodologias que vem ganhando força e que será abordado nesse referencial é a Sala de Aula Invertida.

A SAI é uma metodologia que também pode ser usada na implementação do ensino híbrido. A Sala de Aula Invertida é uma metodologia inicialmente criada por Bergmann e Aaron e foi incluída como uma das maneiras para trabalhar o híbrido, mas é uma metodologia que pode acontecer independente do modo híbrido. Dessa forma, a SAI pode acontecer, de fato, na modalidade remota, ao contrário do Ensino Híbrido. Caro(a) professor(a), você conhece a Sala de aula invertida, a SAI? No cenário, a seguir, trataremos dessa temática.

CENÁRIO 5: SALA DE AULA INVERTIDA (SAI), UMA BREVE INTRODUÇÃO

A sala de aula invertida é uma das formas mais utilizadas no ensino híbrido, pois disponibiliza um maior tempo para o professor em sala de aula, favorecendo a personalização (Bacich; Moran, 2018). O conhecimento básico fica por conta do aluno, e o conhecimento mais complexo com orientação do professor em sala e em atividades em grupo trabalhadas em aula (Bergmann; Aaron, 2016).

Ao professor cabe desenvolver um papel mais complexo na SAI do que no que é intitulado tradicional, pois este profissional assume uma postura de articulador de todas as atividades individuais, grupais, e na responsabilização e protagonismo que os alunos deverão assumir. O perfil do professor para utilizar esta metodologia deve ser de mediador, de saber questionar os estudantes com questões centrais da aprendizagem, de estar preparado para o inesperado em sala de aula, de ter habilidade para resolver conflitos e lacunas que irão aparecer no percurso (Bacich; Moran, 2018).

Na SAI, os conteúdos e instruções recebidas são estudados *online* utilizando-se de ambientes virtuais de aprendizagem. Após esse contato do aluno com o material, disponibilizado, anteriormente à aula, a sala de aula torna-se o lugar de trabalhar esse conteúdo com atividades práticas ou diversificadas

estratégias de ensino que temos, ou em outros termos, a sala de aula torna-se um autêntico cenário para investigação (Skovsmose, 2000).

O vídeo gravado pelo professor e disponibilizado para os alunos, antes de o aluno frequentar aulas, tem sido um dos recursos mais utilizados nessa tendência, pois, com ele, o aluno tem a oportunidade de pausar, rever, acelerar o vídeo, ou seja, adequar a forma de recepção da informação em seu tempo de aprendizagem (Bergmann, 2018).

Bergmann (2018) destaca a importância de usar o tempo em aula com mais cuidado e planejamento, permitindo que todos os alunos recebam o apoio de que necessitam. No que tangencia os deveres de casa, coloca-se como uma mudança de paradigmas, pois para casa o aluno irá aprender um conteúdo novo. Essa aula introdutória será compartilhada pelo professor de modo interativo e envolvente, para que os alunos venham para a aula com conhecimentos básicos suficientes (Bergmann, 2018). Nesse momento, acontece uma mudança de atitude do aluno, que o instiga a assumir mais responsabilidade e autonomia diante do estudo em casa, aprendendo a planejar seus estudos e a bem administrar seu tempo.

Ao passar a aula expositiva para casa, o aluno tem mais autonomia para adaptar a aula de acordo com seu ritmo, podendo retroceder ou avançar de acordo com sua necessidade de compreensão (Horn; Staker, 2015). E o período em sala torna-se um tempo para aprendizagem ativa, que para Horn e Staker (2015), com a aprendizagem ativa, cumprem a tarefa de aprender melhor que de forma passiva.

Para Bergman (2018), o dever de casa deve ser eficiente e os alunos conseguem realizá-lo e fazê-lo bem feito, porém, sabe que não irá atingir todos os alunos, pois temos alunos que amam matemática, mas não gostam de literatura e vice-versa. Neste ínterim, o que vai tornar o dever de casa mais eficiente é o que ele vai proporcionar às aulas com a presença do professor. Uma característica importante quando o professor escolhe o vídeo como o dever de casa é o tempo de duração do vídeo.

Destacamos que Bergmann (2018) aponta que os vídeos devem ser fontes de informações densas e breves e que é possível colocar vários conteúdos em um vídeo pequeno. Sugere-se o tempo aproximado do vídeo de até no máximo 12 minutos. Uma das maiores dificuldades que passamos durante a pesquisa foi de os alunos realizarem o dever de casa, ou sejam, assistirem aos vídeos. Percebemos que apenas Bergmann (2018), entre os autores da metodologia SAI que utilizamos em nossa prática, trouxe uma pequena discussão sobre o assunto. Para nós é um ponto muito importante, pois se os alunos não assistem à aula, “colocam em risco o momento em aula que tem como objetivo ser um lugar de riqueza de aprendizagem e interação.” (Bergmann, 2018 p. 25).

Quadro 1. Vantagens e Desvantagens da SAI. Fonte: Elaboração dos autores a partir de Bergmann (2018).

Desvantagens	Vantagens
<ul style="list-style-type: none"> • Se você está confuso, precisa esperar até o outro dia ou demora um tempo e, às vezes, eles não nos ajudam, por isso, às vezes, é bastante confuso. • Não podemos fazer perguntas enquanto assistimos ao vídeo. Temos que enviar um e-mail ao professor ou esperar até a aula no dia seguinte. • Tem professor que envia vídeo muito longo, além de cansativo, fica difícil administrar o tempo com outras disciplinas. • Aprendo melhor com o professor falando e com a presença dele. • É difícil concentrar no vídeo. • Tenho que utilizar o meu computador, mas minha internet é péssima. • Se não conseguir fazer o dever de casa, além de perder o conteúdo do dever vou perder a aula, pois não vou saber o que se esta se passando em aula. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conseguimos cumprir a tarefa a qualquer hora do dia. • Você é estimulado a fazer perguntas sobre o dever de casa durante a aula. • O sistema nos ajuda a fazer menos trabalho e a entender melhor. • Essa metodologia é mais fácil e menos estressante. • Consigo concentrar melhor do que quando o professor está explicando para a turma inteira. • Você pode assistir aos vídeos mais vezes em seu tempo. • É mais rápido que o dever de casa. • Podemos escolher o lugar para fazer o dever de casa. • Sobra mais tempo em aula para debates e consigo esclarecer todas minhas dúvidas.

A SAI faz com que o professor mantenha uma pedagogia de aprendizagem ativa. Promove mais aproximação do professor e aluno, pois disponibiliza ao professor mais tempo para acompanhar de perto as atividades dos alunos, mediando suas ações. Como o professor não precisará dispor de tempo para expor todo o conteúdo, aula expositiva, ele consegue direcionar mais atenção às dúvidas dos alunos, conversando, conhecendo e aproximando mais de cada estudante.

Com o tempo disponível na sala para projetos, atividades, resolução de problemas, discussões sadias, entre outros, o professor consegue auxiliar os alunos com mais dificuldades e alavancar os alunos mais adiantados com mais atividades motivadoras. O professor passa a conhecer mais seus alunos, conseguindo orientá-los de uma melhor forma nos seus estudos. Bergmann e Samns (2016) descrevem que passaram a entender melhor seus alunos e suas dificuldades. Uma consideração interessante durante seus relatos é que 10% da turma continuam sem aproveitamento, mesmo depois da utilização do método.

O papel do aluno muda muito na SAI, pois, todo processo de ensino, agora, passa a ser centrado no educando, e não mais no professor. Com essa metodologia, o estudante torna-se responsável pela sua própria construção do conhecimento, resolvendo problemas, desenvolvendo projetos e atividades que criam possibilidades para a construção do conhecimento (Horn; Staker, 2015). E, com isso, acarreta mudanças nos hábitos, desenvolvendo responsabilidades nas obrigações dos estudantes. Agora, o aluno é o principal responsável por seus estudos, ele vai decidir o tempo que deve se dedicar. Em consequência disso, desenvolve-se a autonomia do educando.

Bergmann e Aaron, 2016, descrevem que se engana quem acha que o método sala de aula invertida é menos trabalhoso para o professor. Ao trabalhar com a aula invertida, o professor tem muito mais trabalho do que em uma aula dita tradicional. Antes, o professor planejava suas aulas e as executava no momento de sua aula. Com a sala de aula invertida, o professor, além de planejar suas aulas, gravará todo o conteúdo que seria exposto no momento de sua aula em casa.

Essa produção dos vídeos contará com planejamento da aula, gravação do vídeo, edição do vídeo e divulgação do vídeo. Os vídeos devem ser atrativos, pois, como o aluno não estará diante do professor, é indicado que se sinta motivado a assistir ao conteúdo proposto do início ao fim. Assim, o momento da sala seria das atividades que muitas das vezes eram deveres de casa dos seus alunos, em que o professor não precisava dispor de tempo, apenas o aluno. Existem outras maneiras de inverter o processo além dos vídeos, mas esse recurso é o que vem sendo mais utilizado e sugerido por quem inverteu sua sala de aula.

CENÁRIO FINAL: O QUE APRENDEMOS COM A PANDEMIA?

A partir das reflexões que levantamos nos cenários anteriores, podemos afirmar que se a educação já passava por grandes transformações no uso das tecnologias, esse processo foi impulsionado em um período pós-pandêmico, onde os professores foram desafiados a se reinventarem e aprenderem em pouco tempo vários recursos tecnológicos para adaptarem ao ensino remoto emergencial.

Apesar das dificuldades encontradas por familiares, alunos e professores em adaptarem ao ERE, e à dificuldade de os alunos adaptarem novamente ao ensino presencial (INEP, 2020), destacamos as experiências inovadoras que favoreceram mudanças no modo de desenvolver o processo de aprendizagem. Como a atuação docente que foi intensificada na importância do protagonismo do estudante, a utilização das TICs no ambiente escolar, incluindo o ativo e indutivo das diversas modalidades de tecnologias móveis e digitais.

Dessa forma, não é possível mais atuar em educação, de forma inclusiva e crítica, sem que se faça uso de algum aparato tecnológico digital, pois vivemos em um mundo conectado e com vários artefatos digitais e a educação não pode ficar alienada desse contexto. Destarte, a pandemia mostrou para todos como a educação está conectada com esse meio tecnológico, porém essa conexão já vinha sendo teorizada por muitos educadores muito antes da pandemia da Covid-19. Na Educação Matemática brasileira, temos há 20 anos o GPIMEM que discute e investiga assuntos relacionados às tecnologias na educação.

Dois anos antes da pandemia, Silva e Carvalho (2018) já mencionavam que estávamos diante de uma verdadeira cultura digital, com as redes sociais ganhando mais espaço, tornando-se importantes meios de comunicação e influenciadores, afetando a vida das pessoas da forma em sua vida em sociedade. Assim, a pandemia proporcionou mais sentido a essa apropriação digital na educação.

Conjecturamos que o uso das tecnologias na educação vai continuar a crescer, dessa forma é necessário que essas dificuldades encontradas por todos os sujeitos da educação no ensino remoto sejam sanadas, criando alternativas sólidas para esse novo rumo da educação. Refletir sobre esses e outros possíveis aprendizados é uma ação de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, para que não ocorra um retrocesso na educação, mas que a mudança de práticas e pensamentos direcionem nossos atos rumo a inovadoras práticas educacionais.

REFERÊNCIAS

- Bacich, L., Tanzi Neto, A., & Trevisani, F. De M. (2018). Ensino Híbrido. In: Bacich, M. Moran, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso.
- Bergmann, J. (2018). Aprendizagem invertida para resolver o problema do dever de casa. 1ª. Ed. São Paulo.
- Bergmann, J., & Sams A. A. (2016). Sala de aula invertida – uma metodologia ativa de aprendizagem. 1. ed. Rio de Janeiro.
- Borba, M. De C., Almeida, H. R. F. L., & Chiari, A. S. de S. (2015). Tecnologias Digitais e a relação entre teoria e prática: uma análise da produção em trinta anos de BOLEMA. Bolema: Boletim de Educação Matemática, 29(53). Disponível em < <http://www.rc.unesp.br/gpimem/index.php>> Acesso em 20/02/2021
- BRASIL (2020). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Resumo Técnico: Censo Escolar da Educação Básica.
- Garcia, T. C. M., Morais I. R. D., Zaros, L. G., & Rego, M. C. F. D. (2020). Ensino Híbrido. In: DÍCIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus. Disponível em: . Acesso em: 27 jul. 2020
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The Difference between emergency remote teaching and online learning. Educause Review. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning#fn7>. Acesso em: 10 set. 2021.
- Horn, M. B., & Staker H. (2015). Blended: Usando a Inovação Disruptiva para aprimorar a Educação. Porto Alegre: Penso.
- Kistemann Jr., M. A. (2011). Sobre a Produção de Significados e a Tomada de Decisão de Indivíduos-Consumidores. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Rio Claro, SP: UNESP.

- Moraes, L. C. L. (2020). Normas aplicáveis ao ensino remoto: uma análise das portarias nº 343e 345 do Ministério da Educação à luz do direito brasileiro. In: Ensino Remoto em Debate. Belém: RFB Editora. p. 45-57.
- Natal:SEDIS/UFRN (2020). Remoto Emergencial: proposta de design para organização de aulas. Disponível em Acesso em 08 de janeiro de 2021.
- Neto, O. M., & Soster, T. S. (2017). Inovação Acadêmica e aprendizagem ativa. Porto Alegre: Penso. Edição Kindle.
- Nóvoa, A., & Alvim, Y. C. (2021). Os Professores depois da pandemia. Educ. Soc., Campinas, v. 42, e249236. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/es/a/mvX3xShv5C7dsMtLKTS75PB/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 02 de janeiro de 2023.
- Oliveira, E. da S. G. de. (2011). Indicativos para a formação continuada de professores incentivadora da apropriação das tecnologias. Múltiplas Leituras, 4(1), 99-114. Disponível em <<https://www.metodista.br/revistas/revistasims/index.php/ML/article/view/2571/2520>> Acesso em 29 junho 2021.>
- Oliveira, I. B. M. (2021). Sala de aula Invertida e aprendizagem de temas financeiro- econômicos. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.
- Oliveira, I. B. M., & Kistemann Jr. M. A. (2020). A “nova normalidade” educacional e o uso de tecnologias em diversos ambientes promovedores de mediação docente, metodologias ativas e aprendizagens significativas. Revista Pesquisa e Ensino, 1(1).
- Paiva Jr., F. P. (2020). As pesquisas recentes sobre o ensino remoto. In: Paiva Jr.; F. P. Ensino Remoto em Debate. Belém: RFB Editora, p. 13-28.
- Personalização e Tecnologia na Educação (2015). Porto Alegre: Penso.
- Pischetola, M., & Miranda, L. T. (2021). A sala de aula como ecossistema: tecnologias, complexidade e novos olhares para educação. 1. ed. Rio de Janeiro: PUCRio, Vozes.
- Silva, L. J., & Carvalho, F. J. R. de. (2018). Pensando a Robótica na Educação Básica. Revista de Investigação e divulgação em Educação Matemática, Revista Juiz de Fora, 2(1), 137-159.
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. BOLEMA – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, n. 14, p. 66-91.
- Skovsmose, O. (2001). Educação matemática crítica: A questão da democracia. São Paulo: Papyrus.

Índice Remissivo

E

Educação Matemática Crítica, 25, 27, 28
Ensino a distância, 33
Ensino de Matemática, 20, 21
Ensino Híbrido, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 20,
21, 24, 28, 33, 35, 36
Ensino Remoto Emergencial, 25, 33

G

Gamificação, 11

M

Metodologias Ativas, 27

S

Sala de Aula Invertida, 46

T

Tecnologia Digital, 69, 71
TPACK, 71, 72, 73, 74, 75

A pandemia da COVID-19 emergiu como um divisor de águas para a educação ao estabelecer desafios significativos para educadores em todo o mundo. A busca por alternativas aos encontros presenciais nos ambientes escolares nos guiou por caminhos variados e o uso de ambientes virtuais tornou-se frequente. À medida que a pandemia impulsionou uma rápida transição para o ensino on-line, os recursos tecnológicos emergiram como uma resposta crucial para superar os desafios apresentados. Eles não apenas facilitaram a continuidade do ensino, mas também ofereceram oportunidades para inovação e melhoria no processo de aprendizagem, destacando assim a relevância da integração da tecnologia na educação matemática.

ISBN 978-65-85756-10-5



9786585756105



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

contato@editorapantanal.com.br

