

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL

SENAIR ANTUNES MARQUES

CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES EM SERVIÇO:
APRENDIZAGEM ATIVA DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

VACARIA, RS
DEZEMBRO
2024

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES EM SERVIÇO:
APRENDIZAGEM ATIVA DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, sob a orientação da Profa. Dra. Laurete Zanol Sauer, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

VACARIA
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

M357c Marques, Senair Antunes

Curso de formação continuada para professores em serviço [recurso eletrônico] : aprendizagem ativa de matemática no ensino fundamental / Senair Antunes Marques. – 2024.

Dados eletrônicos.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2024.

Orientação: Laurete Zanol Sauer.

Modo de acesso: World Wide Web

Disponível em: <https://repositorio.ucs.br>

1. Professores - Formação. 2. Matemática (Ensino fundamental) - Estudo e ensino. 3. Aprendizagem ativa. 4. Professores de matemática. I. Sauer, Laurete Zanol, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 37,011.3-051

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Márcia Servi Gonçalves - CRB 10/1500

SENAIR ANTUNES MARQUES

**CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES EM SERVIÇO:
APRENDIZAGEM ATIVA DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em 20/12/2024.

Banca Examinadora

Profa. Dra. Carine Geltrudes Webber
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

RESUMO

A formação continuada de professores é essencial para a qualificação do ensino e a valorização do docente. Esta dissertação investiga como estratégias de aprendizagem ativa podem contribuir para o aprimoramento da prática pedagógica no ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. A pesquisa foi desenvolvida por meio de um curso de formação continuada para professores em serviço, no qual foram aplicadas metodologias de aprendizagem ativa que favorecem uma aprendizagem significativa e participativa. O estudo fundamenta-se nos referenciais teóricos de Paulo Freire, Jean Piaget e Perrenoud, que destacam a importância do protagonismo docente e da reflexão crítica sobre a prática pedagógica. A metodologia utilizada é qualitativa, baseada em intervenção pedagógica e análise de conteúdo, permitindo compreender os desafios e impactos das estratégias aplicadas. O curso foi realizado com professores de uma escola pública municipal, por meio de encontros presenciais nos quais foram abordadas técnicas como Sala de Aula Invertida, Grupos resolvendo exercícios em sala de aula, Relatório do último minuto, Aprendizagem baseada em problemas, Jogos educativos e Resolução de desafios colaborativos. Os resultados indicam que o uso de estratégias de aprendizagem ativa favorece o envolvimento dos estudantes e amplia as possibilidades de aprendizagem, tornando a matemática mais acessível e interessante. Além disso, a colaboração entre os docentes promoveu a troca de experiências e o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas. Como produto educacional, foi elaborado um e-book contendo as sequências didáticas aplicadas e os resultados da formação, proporcionando um recurso acessível para a replicação das estratégias em diferentes contextos escolares. A pesquisa reforça a necessidade de repensar a prática docente, integrando metodologias que valorizem a participação dos estudantes e promovam uma aprendizagem ativa. A formação continuada, estruturada em práticas inovadoras e colaborativas se mostrou eficaz para a qualificação do ensino de matemática, destacando-se como uma alternativa para enfrentar os desafios da educação contemporânea.

Palavras-chave: Formação continuada de professores em serviço, Matemática, Ensino Fundamental, Aprendizagem ativa.

ABSTRACT

Continuing teacher training is essential for improving teaching skills and valuing teachers. This dissertation investigates how active learning strategies can contribute to improving pedagogical practices in teaching mathematics in the early years of elementary school. The research was developed through a continuing education course for in-service teachers, in which active learning methodologies were applied that promote meaningful and participatory learning. The study is based on the theoretical frameworks of Paulo Freire, Jean Piaget and Perrenoud, who emphasize the importance of teacher leadership and critical reflection on pedagogical practices. The methodology used is qualitative, based on pedagogical intervention and content analysis, allowing us to understand the challenges and impacts of the strategies applied. The course was held with teachers from a municipal public school, through face-to-face meetings in which techniques such as the Flipped Classroom, Groups solving exercises in class, Last-minute reporting, Problem-based learning, Educational games and Collaborative challenge solving were addressed. The results indicate that the use of active learning strategies favors student engagement and expands learning possibilities, making mathematics more accessible and interesting. In addition, collaboration among teachers promoted the exchange of experiences and the development of new pedagogical practices. As an educational product, an e-book was created containing the teaching sequences applied and the results of the training, providing an accessible resource for replicating the strategies in different school contexts. The research reinforces the need to rethink teaching practices, integrating methodologies that value student participation and promote active learning. Continuing education, structured on innovative and collaborative practices, proved to be effective in improving the teaching of mathematics, standing out as an alternative to face the challenges of contemporary education.

Keywords: Continuing education for in-service teachers, Mathematics, Elementary Education, Active learning.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----------|
| Figura 1- Perspectivas de sala de aula. Fonte: Ricardo Ramos Fragelli (2019).. | 37 |
| Figura 2- Mapa mental do grupo 1. Fonte: Acervo do Pesquisador (2022)..... | 48 |
| Figura 3- Mapa mental do grupo 2. Fonte: Acervo do Pesquisador (2022)..... | 48 |
| Figura 4- Tapete das operações. Fonte: Acervo do Pesquisador (2022)..... | 51 |
| Figura 5- Tapete das operações. Fonte: Acervo do Pesquisador (2022)..... | 51 |
| Figura 6- Medidas dos lados em metro. Fonte: Google imagens (2024)..... | 52 |
| Figura 7- Aplicação Mercadinho em Sala. Fonte: Acervo do Pesquisador (2022) | 53 |
| Figura 8- Aplicação Mercadinho em Sala. Fonte: Acervo do Pesquisador (2022) | 53 |
| Figura 9- Planejamento dos Professores. Fonte: Acervo do Pesquisador (2022).. | 54 |
| Figura 10- Aplicação Rei/Rainha da Divisão. Fonte: Acervo do Pesquisador (2022)..... | 57 |
| Figura 11- Aplicação Rei/Rainha da Divisão. Fonte: Acervo do Pesquisador (2022)..... | 57 |
| Figura 12- Rainha da Divisão. Fonte: Acervo do Pesquisador (2022)..... | 58 |
| Figura 13- Professores em duplas praticando a estratégia Desafio em Grupos. Fonte: Acervo do Pesquisador (2022)..... | 60 |
| Figura 14- Professores em duplas praticando a estratégia Desafio em Grupos. Fonte: Acervo do Pesquisador (2022)..... | 60 |
| Figura 15- Relatório do Kahoot sobre Estratégias de Aprendizagem Ativa. Fonte: Kahoot (2022)..... | 61 |
| Figura 16- Relatório por questão individual-Kahoot. Fonte: Acervo do Pesquisador (2022)..... | 61 |
| Figura 17- Relatório por questão individual-Kahoot. Fonte: Acervo do Pesquisador (2022)..... | 62 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|-----------|
| Quadro 1- Desafios..... | 41 |
| Quadro 2- Desenvolvimento de competências e habilidades..... | 42 |
| Quadro 3- Práticas pedagógicas eficazes..... | 43 |
| Quadro 4- A importância da aprendizagem de Matemática..... | 44 |
| Quadro 5- Síntese do grupo 1..... | 45 |
| Quadro 6- Síntese do grupo 2..... | 45 |
| Quadro 7- Síntese do grupo 3..... | 45 |
| Quadro 8- Estratégias de Aprendizagem Ativa já conhecidas..... | 46 |
| Quadro 9- Como melhorar a aprendizagem?..... | 46 |
| Quadro 10- Aprendizagem dos professores..... | 47 |
| Quadro 11- A Sala de Aula Invertida..... | 49 |
| Quadro 12- Estratégias de Aprendizagem Ativa Utilizadas..... | 50 |
| Quadro 13- Dificuldades relatadas pelos alunos dos participantes..... | 56 |
| Quadro 14- Percepções sobre o curso de formação continuada..... | 62 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP - Aprendizagem Ativa

ATC - Análise Temática de Conteúdo

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

EJA – Educação de Jovens e Adultos

GO – Grupo de Observação

GV – Grupo de Verbalização

MEC – Ministério da Educação e Cultura

SMEC – Secretaria Municipal de Educação e Cultura

TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

| | |
|--|------------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 10 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO..... | 15 |
| 2.1 A educação na perspectiva de Paulo Freire..... | 15 |
| 2.2 A formação continuada de professores: uma reflexão baseada na epistemologia genética..... | 17 |
| 2.3 Aprendizagem ativa: aprimoramento da prática docente..... | 19 |
| 2.4 Revisão de Literatura..... | 21 |
| 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... | 26 |
| 3.1 Caracterização da pesquisa..... | 26 |
| 3.2 Contexto da pesquisa..... | 27 |
| 3.3 Instrumentos de coleta e produção de dados..... | 27 |
| 3.4 Técnicas de análise de dados..... | 29 |
| 3.5 Desenvolvimento da pesquisa..... | 29 |
| 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS CATEGORIAS CONSTRUÍDAS..... | 40 |
| 4.1 Os desafios na busca pela melhoria dos processos de ensino e aprendizagem..... | 41 |
| 4.2 Explorando estratégias de aprendizagem ativa..... | 47 |
| 4.3 Jogos educativos no ensino de matemática..... | 51 |
| 4.4 A resolução de problemas como estratégia de aprendizagem ativa..... | 55 |
| 4.5 Experiências vivenciadas..... | 58 |
| 5 PRODUTO EDUCACIONAL..... | 64 |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 65 |
| 7 BIBLIOGRAFIA..... | 67 |
| APÊNDICE A- SLIDES DO PRIMEIRO ENCONTRO..... | 72 |
| APÊNDICE B- SLIDES DO SEGUNDO ENCONTRO..... | 78 |
| APÊNDICE C- SLIDES DO TERCEIRO ENCONTRO..... | 85 |
| APÊNDICE D- SLIDES DO QUARTO ENCONTRO..... | 91 |
| APÊNDICE E- QUESTIONÁRIO FINAL DO QUARTO ENCONTRO..... | 96 |
| APÊNDICE F- SLIDES DO QUINTO ENCONTRO..... | 97 |
| APÊNDICE G - SALA DE AULA INVERTIDA (FLIPPED-CLASSROOM)..... | 102 |

| | |
|--|-----|
| APÊNDICE H - ENSINO SOB MEDIDA (<i>JITT-JUST-IN-TIME TEACHING</i>)..... | 103 |
| APÊNDICE I - GRUPOS RESOLVENDO EXERCÍCIOS EM SALA DE AULA (<i>IN-CLASS EXERCISES</i>) | 105 |
| APÊNDICE J- <i>JIGSAW</i> | 106 |
| APÊNDICE K - GRUPO DE VERBALIZAÇÃO/ GRUPO DE OBSERVAÇÃO (GV-GO)..... | 109 |
| APÊNDICE L - PENSE- DISCUTA COM UM COLEGA- COMPARTILHE COM O GRANDE GRUPO (<i>THINK-PAIR-SHARE</i>)..... | 111 |
| APÊNDICE M - PHILLIPS 66..... | 112 |
| APÊNDICE N - TAPETE DAS OPERAÇÕES..... | 113 |
| APÊNDICE O- SUMMAÊ..... | 115 |
| APÊNDICE P - DESAFIO EM GRUPOS..... | 116 |
| APÊNDICE Q - MÉTODO TREZENTOS..... | 117 |
| APÊNDICE R - O RELATÓRIO DO ÚLTIMO MINUTO (<i>ONE MINUTE PAPER</i>)..... | 118 |
| APÊNDICE S - PRODUTO EDUCACIONAL..... | 115 |

1. INTRODUÇÃO

A formação continuada para professores tem assumido, no Brasil, um papel de extrema importância, ao se pensar na melhoria da qualidade do ensino e na valorização do profissional docente. Ela é compreendida como um processo permanente de aperfeiçoamento dos conhecimentos relativos à prática pedagógica e profissional, realizado depois da formação inicial, com a finalidade de assegurar um ensino com mais qualidade aos discentes. Pimenta, Garrido e Moura (2001) acrescentam que “[...] a formação continuada constitui não só um processo de aperfeiçoamento profissional, mas também um processo de transformação da cultura escolar, em que novas práticas participativas e de gestão democrática vão sendo implementadas e consolidadas”.

De acordo com os autores, entendemos que a formação continuada busca qualificar e ampliar conhecimentos, levar à reflexão e à ação colaborativa, pois os cursos de graduação, isoladamente, não qualificam de forma satisfatória para o bom desempenho docente. O profissional professor necessita de constante aperfeiçoamento e reflexão sobre teoria e prática. Para Nóvoa,

A formação não se constrói por acumulação de cursos, conhecimentos ou técnicas, mas sim, através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal. Por isso é tão importante investir na pessoa e dar um estatuto de saber e experiência (Nóvoa, 1991, p. 23).

Montenegro (2012) reafirma a importância da reflexão sobre a formação permanente de professores de forma colaborativa, visto que tal processo viabiliza que esses profissionais desenvolvam seus conhecimentos e suas ações pedagógicas.

Por meio das minhas experiências na docência, no Componente Curricular de Matemática e na atuação como Coordenador Pedagógico, concomitantemente aos estudos que venho realizando no curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, tenho buscado melhorias para os processos de ensino e aprendizagem, com vista à formação continuada de docentes.

Assim sendo, para que a escola cumpra seu papel, visando à formação de estudantes cada vez mais críticos, reflexivos e atuantes é preciso que os docentes se adequem às inovações tecnológicas, bem como à utilização de práticas pedagógicas que impulsionem os processos de ensino e aprendizagem. Com efeito, a aprendizagem ativa se mostra eficaz para a construção

de conhecimentos significativos e a melhoria da qualidade da educação. Portanto, a problemática merece ser estudada, pois (re)pensar o papel dos profissionais docentes merece não só a nossa atenção, mas também de toda a instituição escolar que busca excelência no fazer educativo.

Atualmente, documentos oficiais, como o Guia de Implementação da BNCC, sugerem que:

[...] a formação deve ser significativa para os professores, colocando-os como protagonistas do seu processo de desenvolvimento e contemplando elementos do seu dia a dia de trabalho. Para isso, é possível propor a construção conjunta de planos de aula alinhados ao currículo; a análise da produção dos estudantes como ponto de partida para discussão sobre o processo de ensino e aprendizagem; a observação de sala de aula com devolutivas formativas para o professor; entre outras estratégias. Em suma, a formação deve ser menos baseada na exposição de conhecimento, e mais na construção conjunta, discussão, mudança de prática e na reflexão [...] (Brasil, 2020, p. 39).

Com efeito, assim como sugere Ponte (2012), compreendemos que o conhecimento didático envolve o conhecimento do professor, dirigido para situações que permeiem a sua prática; devendo ser compreendido e aplicado em sala de aula, por meio do conhecimento dos materiais curriculares e dos recursos pedagógicos disponíveis.

Para Freire,

[...] na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática. O próprio discurso teórico, necessário á reflexão crítica tem de ser de tal modo concreto que quase se confunda com a prática (Freire, 2015, p. 39).

Tais formações colocam os docentes em meio às discussões teóricas, oportunizando-lhes reflexões e atualizações e contribuem para as mudanças necessárias, as rupturas, as inovações. E, se o professor evolui, com certeza, o processo educativo, a escola e o estudante saem ganhando. Por isso, é preciso que a escola propicie e articule períodos de formação em serviço, pois estes também auxiliam os docentes no trabalho com a diversidade e impedem a desarticulação dos conteúdos com a vida, preparando-os para as exigências da contemporaneidade.

Perrenoud *et al.* (2008), já manifestavam clara preocupação com a formação de professores vinculada ao trabalho escolar, às práticas pedagógicas e à inovação, sugerindo que:

[...] os professores de escola [...] tornam-se “profissionais do ensino e da aprendizagem” formados pela apropriação de competências necessárias ao ato de ensinar (o saber-ensinar) e não apenas ao domínio de conteúdos de ensino (os conhecimentos disciplinares), como acontecia nos sistemas de formação anteriores. (Perrenoud *et al.*, 2008, p. 23).

Com base nos autores mencionados, entendemos que os professores devem desenvolver competências relacionadas às “dez novas competências para ensinar”, quais sejam: organizar e dirigir situações de aprendizagem; administrar a progressão das aprendizagens; conceber e fazer com que os dispositivos de diferenciação evoluam; envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho; trabalhar em equipe; participar da administração da escola; informar e envolver os pais; utilizar novas tecnologias; enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão; administrar a própria formação contínua. (Perrenoud, 2000).

Considerando as recomendações de Perrenoud sobre tais competências, destacamos a importância da Aprendizagem Ativa, como um conceito a ser compreendido por professores e estudantes. Com efeito, aprendizagem só ocorre quando o aluno possui um papel mais participativo em seu próprio aprendizado, quando há envolvimento e comprometimento com a construção de seu próprio conhecimento.

Diante de tais considerações, por reconhecermos a importante função da formação continuada, esta investigação busca responder à seguinte questão: **Como estratégias de aprendizagem ativa podem contribuir para o aprimoramento da prática docente de professores em formação continuada no componente curricular de matemática?** Na busca de respostas à questão da pesquisa, esperamos evidenciar a importância da formação continuada em Matemática para melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem, ressaltando a eficácia de estratégias de aprendizagem ativa para a construção de aprendizagens críticas, bem como de ações pedagógicas que impulsionem o fazer docente.

Para alcançar o resultado pretendido, priorizando a busca por uma educação de qualidade para todos os estudantes, promoveu-se um Curso de Formação Continuada, disponibilizando atividades que visavam proporcionar a construção de um conhecimento significativo e crítico, por meio de diversas formas de ensinar. Como pesquisador, planejei atividades para serem executadas, como troca de experiências, questionários, sala de aula invertida, jogos educativos como tapete de operações, mercadinho em sala de aula, desafio em grupos, atividades sobre sólidos geométricos. Tais atividades visavam proporcionar a construção de um conhecimento significativo e crítico, por meio de diversas formas de ensinar.

Para tanto, foram planejadas atividades, como troca de experiências, questionários, sala de aula invertida, jogos educativos como tapete de operações, mercadinho em sala de aula, desafio em grupos, atividades sobre sólidos geométricos, atividades estas, visando proporcionar a construção de um conhecimento significativo e crítico, por meio de diversas formas de ensinar, através de um curso de formação continuada priorizando a busca por uma educação de qualidade para todos os estudantes, culminando na elaboração de um Curso de Formação, apresentado na forma de um *E-book* que exponha as construções didáticas promovidas e realizadas nos encontros de formação continuada, após a devida análise e interpretação de dados.

Como justificativa para o problema representado pela questão de pesquisa apontada, encontramos dissertações produzidas no PPGEiMa, no âmbito desta pesquisa, quais sejam: Formação continuada em Matemática: aprendizagem ativa nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Furlan, 2020), que aborda a temática aqui proposta; Formação continuada de professores: contribuições da resolução de problemas matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Bozza, 2017), em consonância com o tema da formação continuada; Motivação docente: interface, diálogos e possibilidades (Guindani, 2020), que contribui justamente para entender como motivar e engajar o corpo docente durante a realização das formações continuadas. Além dessas, a dissertação de Maroquio (2014) aborda a formação continuada de professores de matemática: reflexões sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo a partir da implementação das diretrizes curriculares, o que também proporcionou contribuições à pesquisa aqui relatada.

A dissertação de Bozza (2017) contribuiu para a pesquisa, dado seu objetivo geral de analisar como a formação continuada proposta contribui para a prática pedagógica do professor de Matemática que atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental. De fato, essa é a temática da presente pesquisa e alguns de seus objetivos específicos vinculam-se a ela, dentre os quais: auxílio, melhoria e aprimoramento da prática docente, necessários para auxiliar na análise dos resultados deste estudo. Já, a dissertação de Guindani (2020) foi selecionada pela ênfase dada ao engajamento e à motivação dos professores nos processos de ensino e aprendizagem, cujo referencial teórico será útil para analisar tais aspectos. A dissertação de Maroquio (2014) tem relação com a pesquisa e será útil no sentido de realizar contribuições no referencial teórico e na análise dos resultados, por meio da reflexão crítica como orientação prioritária para a formação continuada dos docentes, buscando a transformação através da prática educativa.

Na tentativa de compreendermos o que está implícito na prática dos docentes e o que, de fato, conduz as suas ações quanto ao Componente Curricular de Matemática, procurando explicar o estudo, tivemos como **objetivo geral: Promover o aprimoramento da prática docente por meio de estratégias de aprendizagem ativa em uma Formação Continuada.**

Diante da realidade apresentada, que nos induz a investigar/pensar e responder à questão de pesquisa, temos como **objetivos específicos:**

- **Evidenciar a importância da Formação Continuada em Matemática para melhorar a qualidade do ensino;**
- **Promover, junto aos professores participantes, a realização de estratégias de aprendizagem ativa, a fim de que eles possam testá-las com seus estudantes analisando-as de forma colaborativa;**
- **Elaborar um Curso de Formação Continuada apresentando-o na forma de um *E-book*, como Produto Educacional, que retrate a construção das sequências didáticas aplicadas para e pelos docentes durante os encontros promovidos.**

Perante essas considerações, apresentamos, no próximo capítulo, o referencial teórico que está dividido em quatro seções, nas quais se destacam estudos de Paulo Freire e Jean Piaget; aprimoramento da prática docente, por meio de estratégias de aprendizagem ativa e uma Revisão de Literatura contendo uma seleção de trabalhos que têm abordado temas relacionados com a pesquisa aqui apresentada.

No capítulo três, detalhamos os procedimentos metodológicos utilizados na caracterização da pesquisa, o contexto da instituição escolar em estudo, os sujeitos da pesquisa, os instrumentos de coleta de dados, as técnicas de análise de dados, o planejamento do curso e a descrição dos encontros para posterior análise.

O capítulo quatro é destinado à análise dos dados construídos, com a discussão dos resultados do curso de formação continuada ofertado.

Na sequência, é apresentado o capítulo cinco, que descreve a proposta de produto educacional que será elaborado a partir dos resultados da pesquisa em questão.

No capítulo seis, apresentamos as considerações finais com base em aspectos presentes na análise em elaboração.

O capítulo sete exhibe o cronograma, seguido pelo capítulo oito que divulga a bibliografia utilizada.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico da pesquisa é apresentado considerando as seguintes seções: a educação na perspectiva de Paulo Freire; uma reflexão sobre a formação continuada de professores baseada na Epistemologia Genética de Piaget; considerações sobre possibilidades de aprimoramento da prática docente por meio da aprendizagem ativa, além de produções relacionadas ao tema desta pesquisa, selecionadas por meio de uma revisão de literatura.

Para tanto, optamos por teorias que contemplem o papel do professor, a educação, estratégias de aprendizagem ativa, a escola, formação continuada, com base no entendimento de Jean Piaget e Paulo Freire, dentre outros autores, cujas pesquisas estejam em sintonia e colaborem de forma a fundamentar as ações com vistas aos objetivos apresentados.

2.1. A educação na perspectiva de Paulo Freire

Buscando entender a origem da escola e a educação, compreendemos que a aprendizagem está presente em todos os espaços que percorremos e a educação perpassa todos os níveis de vida de um indivíduo. Desde o nascimento, estamos em constante aprendizado. De acordo com Brandão (2007, p.7), “ninguém escapa da educação. Em casa, na rua, na igreja ou na escola, de um modo ou de outro, todos nós envolvemos pedaços da vida com ela: para aprender, para ensinar, para aprender - e - ensinar”.

Um aspecto relevante defendido por Freire é a necessidade da constante formação docente, quando afirma: “Onde há vida, há inacabamento” (Freire, 2015, p. 50). Continua o autor: “[...] é preciso, indispensável mesmo que o professor se ache ‘repousado’ no saber de que a pedra fundamental é a curiosidade do ser humano. É ela que me faz perguntar, conhecer, atuar, mais perguntar, re-conhecer” (Freire, 2015, p. 86). Tendo como base tal curiosidade, o docente deve reconhecer a necessidade de continuar sua busca por aperfeiçoamento, sanando suas lacunas pessoais e seus inquietamentos, o que Freire denomina de “reflexão crítica sobre a prática”, relatando que “a prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer.” (Freire, 2015, p. 38). Colaborando com as ideias de Freire, Becker (2012, p. 81) pontua que “No fato de ser o homem inacabado, e de ter consciência desse inacabamento, encontra-se a própria origem da educação como fenômeno especificamente humano”.

A escola, como instituição formadora, enfrenta muitos desafios. Diante disso, como profissionais devemos estar conscientes da necessidade de proporcionar aos educandos uma educação cada vez mais ampla. Para que isso aconteça, Bozza concluiu que:

A formação continuada possibilita melhor compreensão e o aperfeiçoamento da prática profissional, pois assuntos que perpassam a educação são abordados, e o professor poderá desenvolver o seu trabalho em sala de aula, encarando com mais facilidade as realidades encontradas nas escolas atuais (Bozza, 2017, p. 30).

Como professores, somos responsáveis por impulsionar o fazer docente, capazes de direcionar o comportamento dos indivíduos, priorizando um ensino e uma aprendizagem que contemplem os objetivos previstos para uma educação de qualidade. Freire (1982, p. 92) afirma que “os objetivos da prática não podem estar, de maneira nenhuma, esquecidos nem separados das maneiras como se faz a prática”. Consideramos, assim como Freire, que “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua produção ou sua construção.” (*apud* Maroquio, 2014, p. 42). Para tanto, o docente precisa aprimorar diferentes saberes, pois seu papel é contribuir de forma positiva e ativa, para que o estudante desenvolva sua formação com criticidade e autonomia, levando em conta seus saberes, dialogando e desafiando o estudante a pensar.

Guindani (2020, p. 26) afirma: “Considerando que nessa reflexão o professor assume o protagonismo, no sentido de mediar os processos de ensino e de aprendizagem, se faz necessário um olhar sobre a própria formação dos docentes e, de que forma, os mesmos se constituem para assumir esse papel”.

Segundo Azevedo (2010), a concepção de educação, para Freire, está voltada ao educar para a libertação, de forma conscientizadora e por intermédio da relação dialógica, o que Freire defendia como pedagogia do diálogo, cuja principal ação docente é escutar. Conforme Freire (2015), a escuta deve ser aberta, paciente, falando sem impor-se ao outro. De acordo com o autor, nenhum sujeito é passivo, vazio, possível de ser moldado. O professor que não mantém diálogo com seus estudantes nega-os como sujeitos do conhecimento e da aprendizagem, pois “todo ser humano tem capacidade de intervir, escolher e mudar, e a educação pode ser o fio condutor de tal transformação, pois proporciona ferramentas para romper realidades, de forma ética” (Furlan, 2020, p. 19).

Encontramos, ainda, em Furlan:

Para que ocorram aprendizagens, professor e estudante devem ser parceiros no processo, pois “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”. Com essas palavras Freire (2015, p. 23) apresenta sua visão da educação como uma via de mão dupla; ensino e aprendizado se completam, um inexistente sem o outro; professor e estudante são parceiros na construção dos saberes, cooperando lado a lado (Furlan, 2020, p. 20).

Levando em conta os relatos e as ideias de Freire e demais autores, esta pesquisa busca justamente evidenciar a importância da Formação Continuada em Matemática, por intermédio de um curso, promovendo aprendizagem ativa, levando os participantes a refletirem sobre suas práticas diárias em sala de aula e, então, buscarem novas alternativas de ensino, que não sejam baseadas na mera transmissão de conteúdos. Entendemos, assim como Guindani, que:

Ao docente buscar meios didáticos e pedagógicos para desencadear no educando uma motivação que desenvolva no mesmo o sentido do prazer em aprender, através das múltiplas possibilidades que as disciplinas escolares oferecem, de forma que se sinta tocado a motivar-se intrinsecamente (Guindani, 2020, p. 26).

2.2 A formação continuada de professores: uma reflexão baseada na epistemologia genética

A matemática, enquanto componente curricular, envolve muitas noções e conceitos relacionados a construções lógicas. Tais noções e conceitos, de certa forma, podem ser construídos por meio de interações com materiais que contribuam no exercício do cérebro. Piaget (1995, *apud* Ambrozi, 2017, p. 27), em sua Epistemologia Genética, diz que “o conhecimento surge pela interação entre sujeito e objeto, fortalecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico, derivado também de ações com materiais manipuláveis, sendo o construtivismo a base do desenvolvimento cognitivo”.

Piaget (1995) afirma que existem estádios (ou estágios) de desenvolvimento mental, que se dividem em: sensório-motor, pré-operacional, operacional concreto e operacional formal.

A primeira fase do desenvolvimento, que Piaget (1995) denomina como sensório-motor, está relacionada ao egocentrismo total da criança, sendo que seu conhecimento se desenvolve por meio de suas ações sobre os objetos.

Na segunda fase do desenvolvimento, denominada pré-operacional, a criança deixa de lado sua percepção egocêntrica, diferenciando formas pelo seu tamanho e feitio, realizando diferenciações mediante manipulação e visualização de materiais.

Na terceira fase do desenvolvimento, denominada operacional concreto, a criança desenvolve alguns aspectos mais aprofundados em relação à matemática, auxiliando na

diminuição de bloqueios lógicos, através da manipulação de objetos lúdicos, para que “[...] se sinta estimulado a aprender, diminuindo, assim, os bloqueios que a Matemática exerce e conseguindo mostrar como a mesma é importante e de que maneira se faz presente em seu cotidiano” (Bezerra, Assis, 2011, p. 2).

A quarta fase, denominada operacional formal, se manifesta na criança a partir dos 12 anos de idade, sendo caracterizada pela capacidade de administrar o pensamento abstrato, de gerar hipóteses e de investigar as possíveis consequências de tais hipóteses levantadas.

A partir do que já foi exposto, entendemos ser necessário refletir sobre a formação docente para que o fazer pedagógico promova a aprendizagem dos discentes, pois “[...] é fundamentalmente importante para a escola moderna saber qual é a estrutura de pensamento da criança, e quais são as relações entre a mentalidade infantil e a do adulto” (Piaget, 1998, p. 163).

Assim sendo, a formação continuada é um processo permanente para a construção do profissional docente, na medida em que propicia a reflexão sobre práticas e ações pedagógicas, permitindo-lhe, pelo estudo e pela pesquisa, aprimorar as habilidades e os conhecimentos em sua área de atuação. Além de mediadores, necessitamos ser motivadores, orientadores e despertar a vontade de aprender nos estudantes, desafios que podem ser superados por perspectivas educacionais inovadoras. Em consonância com o exposto, Nogueira (2013, p. 27) evidencia que “toda formação é sempre provisória numa sociedade que não permanece estática, mas se transforma pela atuação do homem e pela evolução do conhecimento”.

Nóvoa (2019) contribui com o exposto, ao relatar que muitos avanços já ocorreram quando se fala em formação docente. No entanto, essas formações precisam estar voltadas aos saberes específicos da profissão, garantindo aos educadores uma aproximação maior ao ambiente escolar. Assim, é preciso modificar o modo de pensar e de praticar a formação dos professores, pois estes precisam sentir-se valorizados e confiantes e, por meio dos exercícios de autorreflexão e de bases teóricas sólidas, construam sua identidade profissional.

O mesmo autor salienta que a formação docente ocorre em diferentes âmbitos, reforçando que é indispensável para o ingresso na profissão e também no decorrer de sua carreira, a fim de orientar a prática educativa e contribuir na construção da identidade profissional. Isso significa que “a formação de professores pode desempenhar um papel importante na configuração de uma nova personalidade docente” (Nóvoa, 2019, p.24).

Para isso, um ambiente de aprendizagem ativa deve propor situações que levem os discentes a produzirem significados para os conceitos apreendidos, inter-relacionando ação e reflexão, através do diálogo. Assim, destacamos a importância de discutir o papel docente na

formação continuada, no sentido de dirigir as atividades de forma que os aprendizes se sintam valorizados por suas contribuições, de maneira dialógica, proporcionando a todos a tomada de consciência das ações que levem a uma aprendizagem duradoura. A seguir, discorreremos sobre o potencial da aprendizagem ativa no aprimoramento da prática docente.

2.3 Aprendizagem ativa: aprimoramento da prática docente

Sabemos que ensinar e aprender são processos que devem levar em conta que os sujeitos possuem ritmos e necessidades diferentes. A esse respeito, Bacich e Moran (2018), ao discutirem sobre a aprendizagem ativa, chamam a atenção para o fato de que professor precisa considerar diferentes maneiras de ensinar. Salientam o uso das tecnologias, do trabalho colaborativo, da resolução de problemas, da elaboração de projetos, distanciando-se, assim, de um modelo engessado, padronizado e repetitivo.

Os mesmos autores chamam a atenção, também, para a importância de levar em consideração os diferentes modos de aprender, seja por imitação, por experimentação, por tentativa e erro, considerando que a aprendizagem é ação e experimentação sobre o mundo, mediada pelo contexto social.

Considerando os estudos e pressupostos de Freire e Piaget, abordados nas seções anteriores, percebemos que o modelo tradicional de ensino não é o ideal para uma educação contemporânea. Em contrapartida, na aprendizagem ativa o estudante é levado em conta, pois a aprendizagem só ocorre se houver atividade cognitiva por parte deste.

Pedro Demo (2019) afirma que o ato de aprender envolve reconstrução e distintas relações entre fatos e objetos, estimulando a reconstrução de conhecimento e produção de novos saberes, por meio de uma educação transformadora e significativa, sendo capaz de romper com o conceito da pedagogia tradicional. Conhecimento e aprendizagem são essenciais para que o sujeito mude sua realidade.

A aprendizagem ativa é definida por Bonwell e Eison (1991) como um processo no qual os alunos têm a oportunidade de fazer, pensar e refletir criticamente sobre suas próprias ações, não se limitando a simples anotações em um caderno. Esse tipo de aprendizagem contempla técnicas em que o professor deixa de ser o centro, para ser um mediador, incentivando os alunos a serem ativos em relação à sua própria aprendizagem.

Freire (2019) também contribui com o debate ao salientar que a aprendizagem ativa estimula processos construtivos por meio da ação-reflexão-ação, fazendo com que o estudante

mantenha uma postura ativa, relacionando o aprendizado com situações práticas de experiência, por meio de desafios que possibilitem encontrar soluções aplicáveis à realidade. Isso corresponde a inserir o aluno como agente principal de sua aprendizagem e responsável por ela, sendo, então, o protagonista e se envolvendo no ato de aprender de maneira ativa, haverá, assim, a superação das aulas expositivas e da pouca interação.

A aprendizagem ativa, na formação continuada de professores -especialmente na área de matemática- refere-se a uma abordagem que busca construir junto com os alunos, a partir da própria motivação, estratégias de ensino que se tornam caminho para a superação de um currículo fragmentado e avançar para novos processos. Como enfatiza Moran (2015, p.18), “as metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas”.

Dessa forma, podemos dizer que a escola requer profissionais com capacidade de criar novas perspectivas e, assim, o professor assume a posição de professor reflexivo, estando sempre em construção e transformação. Utilizar estratégias de aprendizagem ativa no ensino de matemática é uma forma de colocar em prática as ideias de Piaget (1998), quando enfatiza a importância da participação ativa dos alunos, a reflexão e a construção do conhecimento.

Também evidenciamos que a utilização de estratégias pedagógicas que articulem o saber fazer e o saber conviver, visando desenvolver *o aprender a aprender, o aprender a ser, o aprender a fazer e o aprender a viver juntos*, está presente nas Diretrizes Curriculares Nacionais Brasileiras para a Educação Básica, sendo ações indispensáveis e indissociáveis para o desenvolvimento de atributos relativos à formação pessoal, profissional e permanente dos docentes (Brasil, 2013).

Teóricos como Freire (2015), dentre outros, ressaltam, há muito tempo, a importância de superar a educação bancária, tradicional e focar a aprendizagem no estudante, envolvendo-o e dialogando com ele. Piaget afirmava que a fonte da aprendizagem é a ação do sujeito, pois o ensino não é a fonte da aprendizagem; o sujeito aprende por força das ações que ele mesmo pratica. O autor também afirmava que “Conhecer um objeto é agir sobre ele e transformá-lo, apreendendo os mecanismos dessa transformação, vinculados com as ações transformadoras” (Piaget, 1978, p. 37).

Contribuindo com a reflexão, Libâneo (1994) salienta que promover a interação entre professor e aluno de forma colaborativa é ação propícia para que o aprendizado ocorra e o aluno se torne protagonista de seu aprendizado. Para tanto, ele deve ser incentivado a explorar, questionar e construir.

Nesse contexto, por meio do uso de estratégias de aprendizagem ativa, como professores, devemos assumir postura crítica e investigativa da prática pedagógica, refletindo sobre ela, reconhecendo problemas e propondo soluções.

Ele não conhece de antemão a solução dos problemas que surgirão em sua prática; deve construí-la constantemente ao vivo, às vezes, com grande estresse, sem dispor de todos os dados de uma decisão mais clara. Isso não pode acontecer sem saberes abrangentes, saberes acadêmicos, saberes especializados e saberes oriundos da experiência (Perrenoud, 2000, p. 11).

Com base no entendimento sobre estratégias de aprendizagem ativa, justificamos a sua utilização em sala de aula, devido à possibilidade de estimularem a autonomia, a curiosidade e a participação dos estudantes, pois “um modelo que considera que as crianças exercem um papel central na sua própria aprendizagem também precisa reconhecer que os próprios professores são alunos, em vez de meros transmissores de conhecimento existente” (Collins; Insley; Soler, 2001, p. 19, tradução do autor).

2.4 Revisão de Literatura

A busca da literatura relevante para uma determinada área de estudo é primordial. A revisão de literatura, aqui apresentada, baseada em artigos e dissertações já publicadas, justifica-se pela real necessidade de identificar avanços ocorridos com relação à formação continuada de docentes, de maneira específica, de professores de Matemática. Além de dar ênfase a estratégias de aprendizagem ativa, procuramos destacar as potencialidades.

Tal revisão foi realizada a partir do Portal de Periódicos da Capes/MEC¹, utilizando como descritores “formação docente; formação continuada de professores de matemática; aprendizagem ativa; metodologias ativas”; e, optando pelo tipo de materiais “artigo e dissertação”, foram selecionados dez trabalhos para embasar as seções anteriores e posteriores, os quais são apresentados na relação a seguir.

Formação Continuada em Matemática: aprendizagem ativa nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Furlan, 2020) – Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, na Universidade de Caxias do Sul, com base em uma pesquisa sobre formação continuada de professores que atuam nos anos iniciais do Ensino

¹ Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php?>

Fundamental, em uma escola particular do município de Caxias do Sul – RS. A pesquisa buscou responder à seguinte pergunta: Como a formação continuada em Matemática, com enfoque em estratégias de aprendizagem ativa, pode contribuir para a trajetória profissional dos professores participantes, proporcionando melhores condições de aprendizagem aos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental? Para responder à pergunta, foi planejada a realização e a avaliação de um curso de formação continuada, no qual foram propostas atividades que relacionaram prática e teoria, proporcionando aos docentes participantes, momentos de discussão e reflexão sobre a prática pedagógica. A análise evidenciou a importância da (re)estruturação de práticas pedagógicas, visando ao ensino e à aprendizagem de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental; aumento do interesse e entusiasmo dos professores participantes e reflexão sobre a insuficiência de formação específica nesta área.

Formação Continuada de Professores de Matemática: reflexões sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo a partir da implementação das Diretrizes Curriculares (Maroquio, 2014) – Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, teve por objetivo observar como a participação de docentes de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental II, num grupo de formação continuada, pode interferir em seus conhecimentos pedagógicos, relacionados ao conteúdo. A análise dos dados coletados, das sequências didáticas se deu de forma sistematizada, sendo mapeada ao longo dos encontros de formação, conforme os referenciais teóricos adotados. A análise revelou que o conhecimento pedagógico do conteúdo pode se desenvolver através de um processo de construção contínua do docente, assegurado pela ação e reflexão sobre suas práticas educacionais. Durante a pesquisa, a partir de estudos realizados durante os encontros, foi elaborado um material pedagógico, construído de forma colaborativa, que trata do desenvolvimento de sequências didáticas e relatos dos professores sobre as experiências vivenciadas no decorrer dos encontros de formação continuada.

Formação Continuada de Professores: Contribuições da Resolução de Problemas Matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Bozza, 2017) – Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul. Apresentou uma pesquisa sobre a formação continuada de professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal da cidade de Flores da Cunha – RS. Seu objetivo foi verificar como a formação continuada contribui para a prática pedagógica do professor de Matemática que atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental, buscando responder à seguinte questão: Qual a contribuição de um curso de formação continuada, com

ênfoque na resolução de problemas matemáticos, para a prática pedagógica do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental? A partir de um questionário com perguntas abertas e fechadas, respondidas pelos docentes atuantes nos anos iniciais da rede municipal já citada, foi possível observar as necessidades do grupo, bem como construir o curso de formação a eles ofertado. Os professores consultados apontaram a resolução de problemas como tema de interesse- tema do curso proposto- relacionando teoria e prática, oportunizando momentos de reflexão e discussão sobre a prática pedagógica. A formação foi significativa e reconhecida pelos professores participantes, pois viabilizou a reestruturação das estratégias de ensino. Nesse sentido, permitiu qualificar o ensino e a aprendizagem de Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio da resolução de problemas, aproximando a Matemática do cotidiano dos estudantes, por meio dos recursos apresentados, das reflexões desencadeadas e das interações com os colegas professores da mesma rede de ensino.

A Formação de Professores que ensinam matemática e os conteúdos escolares: uma reflexão sustentada na Epistemologia Genética (Nogueira, 2013) – artigo publicado na Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas, aborda discussões sobre os processos de ensinar (funções e saberes do profissional docente) e de aprender (construção dos conhecimentos matemáticos escolares). Baseado na teoria piagetiana, estabelece laços entre uma teoria essencialmente epistemológica e a ação educativa. Segundo o que foi apresentado no artigo, a construção e a ampliação dos conhecimentos matemáticos escolares dependem da oferta e da mediação adequada de situações que favoreçam a evolução e a organização dos esquemas do educando, concluindo que o papel docente é de extrema importância, pois é ele o responsável de propor e mediar o desenvolvimento das situações apresentadas aos estudantes.

Motivação docente: interfaces, diálogos e possibilidades (Guindani, 2020) – Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, apresenta a sistematização do estudo, cujo objeto da pesquisa foi a motivação docente e a mediação pedagógica no Ensino Fundamental. Objetivou responder à problemática: “Qual a percepção dos estudantes em relação à motivação docente e à sua linguagem, enquanto condição mobilizadora para a aprendizagem em uma turma do nono ano do Ensino Fundamental?” A coleta de dados para o estudo proposto ocorreu a partir da aplicação de um questionário estruturado para 26 estudantes do nono ano. Os resultados apontaram que a motivação docente é elemento fundamental para a mediação pedagógica, mobilizando aprendizagens duradouras e prazerosas, por meio da ressignificação da relação

pedagógica em sala de aula. Constatou que a motivação do profissional docente desencadeia condições benéficas propiciando a aprendizagem dos estudantes.

Uma revisão sistemática sobre metodologias ativas no ensino da matemática: aprendizagem ativa, protagonismo dos estudantes (Carvalho, 2021) é um artigo publicado no *Journal of Education, Science and Health – JESH*, com o objetivo de analisar a importância das metodologias ativas para o ensino da matemática. A metodologia utilizada na realização da pesquisa foi a revisão bibliográfica, construída por meio da análise de artigos científicos publicados e selecionados por meio das bases de dados Google Acadêmico e SciELO, obedecendo ao recorte temporal que compreende os anos de 2020 a junho de 2021. Concluiu que a utilização das metodologias ativas para o ensino da matemática potencializa a assimilação dos conteúdos e permite uma aprendizagem mais significativa por parte dos estudantes, pois de maneira contextualizada se torna possível atribuir sentido ao que está sendo desenvolvido em sala de aula.

Pedagogia de Aprendizagem Ativa: referenciais resultantes da formação de professores (Assemany *et al.*, 2021), artigo publicado como capítulo do livro “*Comunicación en congreso*”, em Valência, na Espanha. Apresenta percepções de estudantes, numa formação para professores, de uma instituição de Ensino Superior de Portugal e outra instituição de Ensino Superior no Brasil, a respeito de diferentes dimensões que estimulam a aprendizagem ativa na prática. Foi aplicada uma investigação qualitativa e exploratória, por meio de um questionário, sendo a análise de conteúdo a forma como os dados foram tabulados. Os resultados permitiram evidenciar os referenciais com maior relevância para os futuros profissionais de educação, tais como, as vantagens do uso das metodologias ativas nos espaços escolares, destacando-se: “Aprendizagem pautada na experiência e observação; a construção de aprendizado significativo”; “O aluno tem papel ativo na sua aprendizagem e aulas mais dinâmicas”; “Os alunos aprendem através da colaboração e interação com os colegas de sala, envolvendo-se mais profundamente com o conteúdo e desenvolvendo habilidades sociais” e “Cooperação e troca entre os indivíduos”.

Metodologias ativas, com foco nos processos de ensino e aprendizagem (Nascimento, 2020) é um artigo publicado na Revista *Research, Society and Development*, com objetivo de analisar publicações acerca da temática Metodologias Ativas. Com foco nos processos de ensino e aprendizagem, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, no portal de periódicos, no período de 2017 a 2020. Tal pesquisa indicou que as metodologias ativas são importantes para a construção de uma nova educação que almeja a realização de atividades em grupo, a

construção de pensamentos críticos, a formação de lideranças e a criação de um elo entre docente e discente.

Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino (Valente *et al.*; 2017), artigo publicado na Revista Diálogo Educação, de Curitiba/PR, desenvolvido a partir da disciplina Currículo, Tecnologias, Aprendizagem e os Desafios à Educação na Cultura Digital, ministrada durante o segundo semestre de 2016, no Programa de Pós-graduação em Educação: Currículo, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Teve como objetivo estudar as contribuições e os limites que as práticas que utilizam as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) oferecem ao desenvolvimento do currículo e à aprendizagem baseada nas metodologias ativas. Oito estudantes de mestrado e doutorado participaram dela e, como parte das atividades, cada um desenvolveu uma prática pedagógica com aprendizes do ensino básico ou superior, baseada em metodologias ativas com o uso das TDIC. Como produto dessa experiência, cada estudante produziu um texto reflexivo e uma narrativa digital, representando o processo de aprendizagem ao longo da disciplina. Os resultados do trabalho possibilitaram entender as diferentes concepções sobre metodologias ativas, bem como, analisar as potencialidades delas para uso em diferentes níveis de ensino.

De modo geral, entendemos que os docentes devem compreender a relevância da formação continuada, com o intuito de melhorar os processos de ensino e aprendizagem, almejando uma educação de qualidade.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa segue a linha “Fundamentos e Estratégias Educacionais no Ensino de Ciências e Matemática”, proposta no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul e tem por objetivo promover o aprimoramento da prática docente por meio de estratégias de aprendizagem ativa em uma Formação Continuada.

Nesse capítulo, apresentamos o percurso metodológico, o detalhamento dos elementos que integram a pesquisa; o contexto escolar onde a pesquisa foi realizada, bem como, os sujeitos envolvidos, descrição dos encontros realizados durante o curso, que darão subsídios para a análise, discussão e produção de resultados da pesquisa, que é objeto desta dissertação.

3.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa em questão tem por objetivo promover o aprimoramento da prática docente por meio de estratégias de aprendizagem ativa em uma Formação Continuada.

Concordamos com Piaget (1978, *apud* Guedes, 2003), quando afirma que o conhecimento está intimamente relacionado ao desenvolvimento cognitivo o qual envolve uma reorganização progressiva dos processos mentais. Tal reorganização é favorecida pela maturação biológica e pela experiência no ambiente, tendo como consequência contínuas descobertas que levam à formação de construções novas.

A abordagem utilizada é de caráter qualitativo, considerando, de acordo com Ludke e André (2014), que a utilização dessa metodologia proporciona ao pesquisador a obtenção de dados descritivos, evidenciando o processo e o entendimento dos participantes.

Quanto à natureza, a pesquisa se caracteriza como aplicada, visto que tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de certos problemas específicos, envolvendo interesses locais (Moresi, 2003). No caso, os problemas específicos estão relacionados à prática docente, com ênfase na aprendizagem ativa em Formações Continuadas, para auxiliar o corpo docente na melhora da qualidade do ensino e aprendizagem.

Quanto aos objetivos, a pesquisa classifica-se como descritiva, porque há pretensão de descrever os fatos e os fenômenos de determinada realidade e expor suas características (Moresi, 2003).

Como se trata de uma análise aprofundada da realidade investigada (Rudio, 1985), a pesquisa também se classifica como explicativa, pois está baseada em experimentos, envolvendo hipóteses especulativas e a definição de relações causais (Vergara, 2006). Santos (1999) destaca que a finalidade da pesquisa explicativa consiste na criação e explicação de determinada teoria sobre um processo, fenômeno e/ou fato.

Quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de uma intervenção pedagógica (Damiani *et al.*, 2013). As intervenções são destacadas como pesquisas aplicadas, pois produzem conhecimento que pode ser utilizado por docentes para aprimorar atividades didáticas.

3.2 Contexto da pesquisa

A intervenção foi realizada em uma escola pública municipal do município de Bom Jesus/RS. A instituição, atualmente, possui pouco mais de quatrocentos e oitenta estudantes e quarenta e dois professores, oferta do 1º ao 9º Ano do Ensino Fundamental e da Totalidade 1 até a Totalidade 6 do EJA (Educação de Jovens e Adultos). Está localizada na Vila Santa Catarina, em uma região que apresenta um contexto de vulnerabilidade social, violência e drogadição e atende nos turnos manhã, tarde e noite.

A estrutura física da escola compreende doze salas de aula; uma sala de recursos (para atendimento de estudantes com necessidades especiais); um laboratório de informática com dezoito computadores; biblioteca; salas da direção e da vice-direção; secretaria; sala da coordenação pedagógica; sala dos professores; sala de projeção e refeitório, onde é servida a merenda escolar.

Os sujeitos envolvidos na pesquisa foram oito professoras atuantes nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental I (1º ao 5º Ano); um professor de Educação Física, atuante nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental I e uma Professora de Arte, atuante nos Anos Finais do Ensino Fundamental II, totalizando 10 participantes. Na escola, atuam 15 professores(as) com Licenciatura em Pedagogia, atuantes nos anos e nas modalidades já mencionados. A maioria dos docentes, que ali trabalham, possui Pós-Graduação na área educacional.

3.3 Instrumento de coleta e produção de dados

As pesquisas qualitativas implicam um processo de coleta de dados em que o pesquisador está em contato com a realidade na qual realiza a investigação, ou seja, busca

conhecer e interpretar o contexto socialmente construído, participando, dialogando, intervindo, ouvindo, integrando o espaço social que é o seu foco, seu objeto de pesquisa (Moreira, 2009).

Justificamos a escolha da pesquisa qualitativa, considerando que esta permite que o pesquisador entre em contato com os sujeitos participantes e compreenda as particularidades que influenciam o contexto em que se está inserido. Esse método proporciona, também, um diagnóstico detalhado sobre determinado problema e oferece indícios eficazes de como resolvê-lo.

Com efeito, na abordagem qualitativa é necessário descrever e interpretar, o que está em consonância com a Análise Temática de Conteúdo (ATC), buscando uma melhor compreensão dos dados obtidos, com a realização de entrevistas estruturadas individuais, aplicação de questionários abertos e fechados, apresentações dos grupos, ou seja, técnicas que permitem conhecer e entender as produções dos docentes atuantes.

A ATC é uma técnica analítica utilizada para compreender e discutir um fenômeno. Para realizá-la, o pesquisador se debruça sobre um conjunto de dados empíricos capturados por meio de entrevistas, grupos focais, a fim de identificar padrões de significado (Ferreira *et al.*, 2020).

Contribuindo com a pesquisa, Bardin (2016, p.15) evidencia que a análise de conteúdo corresponde a “um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados”, tendo, então, como objetivo a exploração dos sentidos e significados que são atribuídos pelos sujeitos participantes dos estudos. Esse processo de construção também ocorre por meio da produção de inferências, ou seja, uma atividade intuitiva de interpretação das mensagens por meio da sistematização objetiva (Bardin, 2016).

A coleta e a produção de dados para esta pesquisa ocorreram mediante a observação dos registros efetuados durante a realização do Curso de Formação Continuada, considerando filmagens, imagens, áudios, entrevistas estruturadas, questionários abertos e fechados e textos (corpus - documentos escritos e produções), decorrentes das atividades desenvolvidas pelos professores no processo de aprimoramento da prática docente. Foram produzidas anotações pelo pesquisador no Diário de Bordo, com registros de passos, investigações, descobertas, atitudes, comportamentos e reflexões que surgiram durante a realização do curso, quando os docentes participantes pesquisaram e produziram, em torno da temática *aprendizagem ativa*. Todos os registros foram objetos de uma análise crítica e reflexiva, visando responder à questão da pesquisa e, conseqüentemente, alcançar os objetivos propostos.

3.4 Técnicas de análise de dados

Para realizar a análise dos dados construídos, foram tomadas, como base, as produções e as atividades construídas pelos docentes participantes da formação, buscando evidências do desenvolvimento do aprimoramento das respectivas práticas das características da ATC, nos extratos selecionados.

Bardin assinala que a análise de conteúdo envolve um conjunto de técnicas, as quais buscam compreender os sentidos manifestados pelos sujeitos que participam da pesquisa. O autor ainda complementa a informação ao citar que análise de conteúdo corresponde a “conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados” (Bardin, 2016, p.15).

Ao realizar a análise temática, temos a possibilidade de uma descrição mais detalhada e diferenciada sobre o tema. Sendo assim, foram promovidas estratégias, como troca de ideias, interação entre os membros do grupo, incentivo à tomada de decisões, interferindo criticamente nas práticas pedagógicas frente à realidade apresentada.

Os objetivos relacionados com o Ensino de Matemática são elementos concretos e fundamentais a serem tomados como instrumentos para coleta das evidências para a ATC.

Para análise de todo o processo levamos em consideração a participação- em quantidade e qualidade- de todos os participantes da Formação Continuada; os registros fotográficos e os apontamentos do pesquisador, elaborados durante o desenvolvimento da pesquisa, a serem detalhados na próxima seção.

3.5 Desenvolvimento da sequência didática

A realização da sequência didática aplicada na Formação Continuada para Professores do Ensino Fundamental I (Anos Iniciais) ocorreu no segundo semestre de 2022. Foram cinco encontros, com duração de 2 horas e 30 minutos cada um, em ambiente presencial, com atividades de aplicação em sala de aula e utilização de estratégias de aprendizagem ativa. De acordo com Zabala (1998, p.18), utilizamos a concepção de sequência didática, como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Foram totalizadas 40 horas/aula, levando em consideração atividades de

estudo, planejamento, execução e avaliação colaborativa realizadas no ambiente de sala de aula de cada professor. A certificação foi dada pela SMEC (Secretaria Municipal de Educação e Cultura) do município de Bom Jesus/RS. A seguir há uma breve descrição de cada um dos encontros.

Os conteúdos abordados na Formação foram escolhidos conforme o grau de dificuldade, em práticas de sala de aula, situação observada pelo professor pesquisador que estava atuando na Coordenação Pedagógica e, assim, acompanhava o trabalho dos docentes.

Nas descrições são utilizadas as duas nomenclaturas (Inglês e Português) para nomear as estratégias de aprendizagem ativa. A opção por apresentá-las, também em inglês, deve-se aos autores que as criaram e as divulgaram pela primeira vez.

Encontro 1 – 25/08/2022

Para desenvolver o Curso de Formação Continuada de Professores, foi aplicada, no primeiro encontro, a abordagem pedagógica conhecida por Sala de Aula Invertida (Apêndice G).

Para tanto, na Pré-Aula, sete dias antes do primeiro encontro, foi solicitado aos docentes que assistissem a duas videoaulas, quais sejam:

- Videoaula 1: Quais são os desafios para os professores em 2021? Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=AXbBrzspy2M>.

Obs. A partir do tempo 33:40.

- Videoaula 2: Educação de Matemática (prof. Ricardo Fragelli) – Câmara dos Deputados (Parte 2). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=d61RzKiuSaQ>.

Os professores também receberam quatro questões, seis dias antes do encontro, para serem respondidas por meio do *Google Forms* e as respostas foram submetidas 24 horas antes do encontro. A técnica denominada “exercícios de aquecimento” contempla a ideia central da estratégia de aprendizagem ativa JiTT (*Just-in-time-teaching* – Ensino sob Medida) (Apêndice H).

As quatro questões apresentadas nessa Pré-Aula, de acordo com a JiTT, foram:

- 1 – Quais os principais desafios de aprendizagem encontrados em sala de aula?
- 2 – De que forma você estimula as competências e habilidades em seus estudantes?
- 3 – Quais práticas pedagógicas que você já aplicou e que contribuíram para sanar as dificuldades de seus educandos?

4 – Como a aprendizagem de Matemática pode colaborar com a qualidade da aprendizagem em todas as áreas do conhecimento?

O momento Aula foi, então, iniciado, quando ocorreu a apresentação de todos os profissionais envolvidos e de suas respectivas turmas naquela ocasião.

Ocorreu uma conversa inicial sobre os seguintes focos: principais desafios encontrados em sala de aula; análise das principais dificuldades dos estudantes em matemática; práticas pedagógicas já aplicadas pelos próprios docentes que contribuíram para sanar as dificuldades dos aprendizes. Discutimos sobre as percepções de cada um sobre os vídeos e as respostas às questões iniciais. Essa discussão ocorreu durante 20 minutos com o grupo e, durante 10 minutos, o professor pesquisador realizou sugestões e interferências.

Na continuação do momento Aula, o professor pesquisador sugeriu a organização dos professores em grupos de 3 a 4 participantes.

Foram apresentadas questões mais complexas para serem discutidas nos grupos (Preencher as lacunas de aprendizagem e as concepções prévias identificadas nas respostas dos “exercícios de aquecimento”), quais sejam:

- 1 – Como incluir a tecnologia como recurso de ensino em sala de aula?
- 2 – De que maneira ensinar para alcançar o maior número possível de estudantes?
- 3 – Como você costuma desenvolver os assuntos de maior dificuldade em sala de aula?

A discussão nos grupos realizou-se durante 10 a 15 minutos. Após, as respostas de cada questão foram apresentadas, durante 10 a 15 minutos, por um representante de cada grupo, sendo que todos os demais também foram incentivados a expressar seus pontos de vista para enriquecer os questionamentos.

Posteriormente, foi explorado o material teórico (Slides) sobre as Estratégias de Aprendizagem Ativa apresentadas: Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*) e *Just-in-time teaching* (Ensino sob Medida) com os educadores, no intuito de aprofundar os conhecimentos adquiridos (Apêndice A).

Os professores responderam às questões abertas e fechadas, no *Google Forms*, questões estas, pertinentes à temática.

1. É viável trabalhar com estratégias de aprendizagem ativa no contexto de sala de aula?
2. Trabalhar dentro da realidade dos educandos minimiza os impactos de aprendizagem insatisfatória?
3. É necessário o apoio da família para melhorar a qualidade do ensino?

4. Você realiza Feedbacks com seus estudantes?
5. Quais outras estratégias de aprendizagem ativa você conhece?
6. O que se pode fazer para melhorar a aprendizagem dos estudantes?
7. O que aprendi com o encontro de hoje?

As respostas dadas serviram de base para a elaboração dos próximos encontros, visto que diversas dessas questões foram levantadas e comentadas pelos professores, quando ocorreu a conversa inicial.

A proposta para o momento Pós-Aula foi, então, apresentada. Cada um dos professores participantes deveria escolher uma das estratégias discutidas e aplicá-la com seus estudantes, de acordo com o conteúdo/temática que estava sendo desenvolvido(a). Para tanto, deveria elaborar o planejamento de uma aula e efetivá-lo para, no encontro seguinte, apresentar o resultado a todos. Foi enfatizada a importância de que todos os planejamentos deveriam deixar claro o papel do professor e o papel do estudante em cada momento da referida aula.

Além disso, foi solicitado que cada professor elegeisse um conteúdo desafiante, em seu componente curricular, e elaborasse uma situação-problema para discutir no encontro seguinte.

Encontro 2 – 13/09/2022

Para iniciar o encontro, foi aplicada a estratégia *In-Class Exercises* (Grupos resolvendo exercícios em sala de aula) (Apêndice I), de acordo com a qual os professores foram divididos em dois grupos de discussão. A intenção foi propiciar a discussão sobre as duas estratégias apresentadas no primeiro encontro e utilizadas nos planejamentos das aulas a serem ministradas para os respectivos estudantes. Assim sendo, aqueles que aplicaram a estratégia *Just-in-time teaching* integraram o Grupo 1 e os que utilizaram o método *Sala de Aula Invertida* integraram o Grupo 2. Foi gerada uma tempestade de ideias a partir das questões: Que diferença foi possível observar em relação a outras estratégias já utilizadas? O que você observou para pensar assim? Cite uma evidência que lhe permitiu chegar a essa resposta. Cada professor teve 5 minutos para realizar sua exposição. Em seguida, os demais participantes debatiam conforme divergências iam surgindo, suscitando uma comparação entre as estratégias já utilizadas e o potencial das novas que aprenderam, e outras com que ainda iriam ter contato durante a formação. O professor pesquisador gravou os áudios dessas exposições.

Conforme a estratégia *In-Class Exercises*, os professores deveriam entregar alguns ou todos os registros das perguntas respondidas. Entretanto, optamos por gravar as respostas e todos entregaram o planejamento elaborado e executado.

Após, foram projetados slides (Apêndice B) sobre a estratégia *In-Class Exercises* (Grupos resolvendo exercícios em sala de aula), para sanar possíveis dúvidas.

Seguimos, então, com a apresentação, em slides, de outras três estratégias de aprendizagem ativa (Apêndice B). Foram também distribuídos materiais impressos sobre elas (Apêndices J, K e L). Trata-se das estratégias: *Jigsaw* (estratégia cooperativa de aprendizagem) (Apêndice J), Grupo de Verbalização/Grupo de Observação (GV – GO) (Apêndice K) e *Think-pair-share* (Pense-discuta com um colega-compartilhe com o grande grupo) (Apêndice L).

Após discussão sobre tais estratégias, visando aos esclarecimentos necessários, passamos para a atividade a ser realizada: o planejamento de uma aula em que fosse abordada a situação-problema trazida como tarefa do encontro anterior. Os professores participantes dispuseram de 15 a 20 minutos para elaborar tal planejamento que deveria utilizar uma das três novas estratégias discutidas. Posteriormente, cada um, durante até 5 minutos, apresentou seu projeto ao grande grupo, contando com alguns minutos finais para sugestões, visando possíveis aprimoramentos.

No final do encontro, foi aplicada a estratégia de aprendizagem ativa avaliativa, denominada *O relatório do último minuto* (Apêndice R), originalmente nomeado como *Minute Paper* (MP), solicitando que respondessem às seguintes questões:

1. Quais foram os pontos principais do encontro?
2. Qual foi o conceito mais importante que aprendeu durante o encontro?
3. Qual o exemplo mais significativo, a informação mais surpreendente, a ideia mais perturbadora?

Essas questões foram respondidas no *Google Forms*, durante 2 a 5 minutos.

Para o momento pós-aula, foi solicitada, para o encontro seguinte, a reflexão e a elaboração de respostas às questões que seguem.

- Qual o papel do professor?
- Qual o papel do aluno?
- Quais as principais dificuldades encontradas pelos estudantes?
- Qual foi sua maior dificuldade em sala de aula, na aplicação da estratégia escolhida?

confeccionaram um mapa mental, em papel pardo. O tempo para a apresentação também foi de 6 minutos.

Na tarefa seguinte, foi utilizada a plataforma *Kahoot*, para os participantes responderem 18 perguntas sobre a temática dos números decimais, utilizando o jogo educativo. Posteriormente, o pesquisador apresentou o que denominou “Mercadinho em sala”. (Brasil Escola, 2021). Foram disponibilizadas aos educadores cédulas e moedas fictícias de papel, calculadora e objetos já etiquetados para “venda”. Os educadores foram divididos em três grupos: caixa, compradores e vendedores, os quais tiveram as seguintes atribuições: os caixas ficaram responsáveis pelos cálculos, podendo fazer uso da calculadora; os vendedores, deveriam estimular/convencer os compradores a adquirirem as mercadorias; os compradores, com suas quantias em dinheiro, tiveram a responsabilidade de conferir o troco, tendo em mente o limite de gastos.

Em seguida, como estratégia de aprendizagem ativa para prosseguir na discussão sobre os números decimais, foi apresentado o jogo educativo “Tapete das Operações” (adaptação do jogo “Tapete das Porcentagens”, de acordo com Scarton e Cenci (2013)) (Apêndice N). Os professores foram, então, divididos em duas equipes (Verde e Vermelha). Cada equipe escolheu um professor para ser o líder no tapete e outro professor para ser o volante (aquele que pega a carta que o líder tira do envelope). Todos os líderes ficaram no espaço vazio até o sinal dado pelo pesquisador. Após o sinal, os professores líderes retiraram a carta do envelope 1, entregaram para o professor volante, que levou para o grupo, para chegarem à solução. Feito isso, o volante levava até o pesquisador para conferir a resposta. Se estivesse correta o professor líder pulava para o próximo envelope, que continha mais um desafio, e, assim, sucessivamente. Venceu o jogo, a equipe que resolveu os cinco desafios corretamente, por primeiro.

Finalizando, o pesquisador apresentou uma atividade para ser realizada até o encontro seguinte. Consistiu na elaboração individual de planejamento de uma aula a ser aplicada no componente curricular de matemática, com o conteúdo estudado no referido período, na respectiva turma de atuação de cada docente, utilizando uma das estratégias de aprendizagem discutidas neste encontro. Foi solicitada a entrega do referido planejamento no encontro seguinte.

Além disso, foi solicitado a todos os participantes que trouxessem, no encontro seguinte, um chapéu personalizado.

O professor pesquisador, uma semana antes do encontro, foi a cada uma das salas de aula dos professores participantes da formação, pedindo para eles se retirarem por alguns

instantes e gravou com os estudantes um vídeo criativo com pergunta. A questão estava relacionada ao conteúdo do componente curricular de matemática, que estava sendo trabalhado naquele momento, sobre o qual os estudantes tinham ficado com alguma dificuldade. Esses vídeos foram utilizados, no encontro seguinte, para desenvolver a estratégia de aprendizagem ativa conhecida por Summaê.

Encontro 4 – 18/10/2022

O quarto encontro iniciou com a apresentação do planejamento da aula elaborado pelos docentes, utilizando a estratégia de aprendizagem ativa escolhida, o qual foi entregue ao pesquisador.

A seguir, foram realizadas discussões com o objetivo de esclarecer possíveis dúvidas e explicitados comentários com sugestões de possíveis variações e adaptações para o aprimoramento de cada plano de aula.

Dando sequência ao trabalho, foi apresentada a estratégia de aprendizagem ativa conhecida por Summaê (Apêndice O), que transforma o ambiente em espaço lúdico e criativo. Como estímulo foram exibidos os vídeos formulados pelos próprios estudantes com apresentação por meio de materiais criativos de forma gamificada. A exposição da estratégia aos participantes foi feita por meio de slides, retratando o histórico do Summaê (Apêndice O). Para o autor, o chapéu, acessório usado nessa estratégia como característica, é o símbolo da quebra do ensino tradicional. Mudando o clima em sala de aula, os estudantes se libertam e se tornam donos da própria identidade, aproximam-se uns dos outros, mostram-se motivados e engajados no aprendizado.

Devido à realização da estratégia com professores, formulou-se uma adaptação: os docentes resolveram as questões propostas pelos estudantes e foram convidados dois professores do componente curricular de matemática, que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental II, da referida escola onde estava ocorrendo a Formação Continuada, para serem os especialistas. Foram premiados os Top chapéus e os Top vídeos.

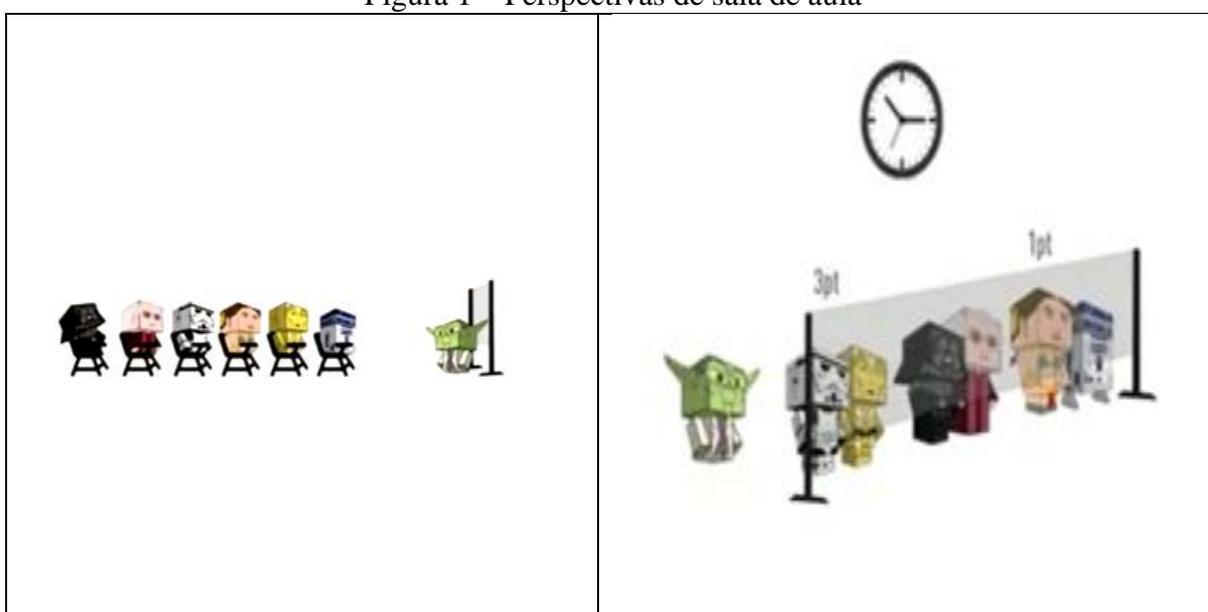
Por fim, foi realizada a atividade Rei e Rainha da Divisão (adaptada da estratégia de aprendizagem ativa conhecida por Summaê), que, segundo Fragelli (2019), favorece o protagonismo do sujeito.

Seguimos com a discussão promovida para debater a operação de divisão entre números decimais, propondo que duplas de participantes fossem até o quadro para trabalhar questões, já

escritas no quadro, relacionadas ao tema, de forma colaborativa, de maneira gamificada. Para executar a tarefa, um membro da dupla resolve a questão e o outro auxilia de maneira colaborativa. A dupla que, primeiro, responder corretamente à questão ganha 3 pontos; a segunda dupla, 1 ponto. Em cada resolução, houve um *feedback* do professor pesquisador, para sanar dúvidas e/ou dificuldades. Entendemos que, dessa forma, é possível aprender com erros e acertos. A cada resolução, as duplas foram alternadas, de maneira que todos jogaram com todos. Ao final, tivemos o Rei ou Rainha da Divisão.

Na Figura 1, segue uma imagem das perspectivas de sala de aula, a primeira, ainda praticada por muitos educadores; a segunda, da que foi proposta na ocasião.

Figura 1 – Perspectivas de sala de aula



Fonte: Ricardo Ramos Fragelli (2019).

Como tarefa, o professor pesquisador solicitou que os docentes aplicassem com seus estudantes uma das estratégias discutidas e utilizadas no encontro e realizassem um relato de, no máximo, 10 linhas sobre como ocorreu a atividade em sala de aula. Para o encontro seguinte, o professor pesquisador comunicou aos participantes que planejou uma atividade de aprendizagem e avaliação com o tema sólidos geométricos (nomes, planificação, classificações, elementos principais).

Para finalizar o encontro, os professores responderam a um questionário aberto/fechado no *Google Forms* com questões pertinentes à temática desenvolvida (Apêndice E).

Encontro 5 – 08/11/2022

Para iniciar o último encontro, os professores realizaram uma Tempestade de Ideias, utilizando a ferramenta *online IdeaBoardz* (Disponível em: <https://ideaboardz.com>), relatando brevemente, com respostas, frases ou ideias curtas como foi a experiência de aplicação das estratégias apreendidas no encontro anterior. O professor pesquisador estimulou a imaginação em seus docentes, por meio de questionamentos, por exemplo:

- De qual outra forma a mesma estratégia poderia ser utilizada, mas com um conteúdo diferente do que você aplicou?
- Como foi a interação dos estudantes na aplicação da estratégia?
- Seria igual ou parecido se você aplicasse algo mais tradicional?
- Como foi o engajamento da turma na resolução das atividades?

E, para culminar, os professores que quiseram compartilhar com seus colegas suas experiências com relação à prática da estratégia escolhida, puderam fazê-lo.

Logo após, foi desenvolvida uma atividade de estudo e avaliação, denominada Desafio em grupos (Apêndice P). Considerando que os participantes já haviam sido informados sobre a temática a ser abordada, foram, inicialmente, divididos em dois grupos. O professor pesquisador elaborou um conjunto de problemas de mesmo nível sobre o tema e colocou as proposições num envelope para realização do sorteio em cada rodada. Enquanto as resoluções eram apresentadas no quadro, pelos representantes dos grupos, os demais tinham a tarefa de acompanhar todo o processo de solução. Cada grupo foi representado, no quadro, por dois de seus integrantes, que resolveram problemas sobre os sólidos geométricos, sorteados em cada rodada. Para solucionar os desafios, os grupos puderam consultar seus materiais disponíveis. Todos os integrantes participaram pelo menos uma vez, pois para ter validação dos seus pontos, o grupo não pôde repetir nenhum dos seus representantes no quadro antes que todos os seus componentes tivessem participado. Cada acerto foi avaliado em um ponto e as pontuações foram atribuídas em cada resolução, computando os pontos marcados pelos grupos que apresentaram as resoluções e também para os que analisaram as resoluções do grupo adversário. No final da atividade, o grupo que obteve o maior número de acertos recebeu a nota máxima, nesse caso, 100 pontos. Os demais números de acertos foram valorizados proporcionalmente.

O professor pesquisador acompanhou todo o processo de resolução com os participantes, escrevendo complementos ou ajustes ainda necessários.

Para sanar possíveis dúvidas, o professor pesquisador levou seus sólidos geométricos, em acrílico e, também, os disponíveis na escola para utilização dos professores em suas aulas.

Seguiu-se a apresentação em Slides (Apêndice F), do Método Trezentos (Apêndice Q), para auxiliar nos processos de aperfeiçoamento da qualidade do ensino e da aprendizagem, levantando reflexões sobre sua utilização no ensino de geometria.

Posteriormente, a partir das experiências vivenciadas pelos professores na Formação Continuada, após a finalização das atividades, ocorreu uma discussão para reflexão sobre a prática desenvolvida. Por fim, foi utilizada a plataforma digital *Kahoot*, com apresentação de 12 questões, para os docentes explorarem os conceitos e as práticas abordadas durante todos os encontros.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS CATEGORIAS CONSTRUÍDAS

Nesse capítulo, apresentamos os resultados da análise dos dados construídos com a aplicação da sequência didática no Curso de Formação Continuada para os professores. A sequência didática se constituiu por meio de uma proposta com a aplicação de diversas estratégias de aprendizagem ativa.

Além de considerar as respostas dos professores participantes ao questionário inicial, foram analisadas as participações nas atividades propostas durante cada um dos encontros, tanto na forma oral quanto escrita, individual ou coletiva, quando foram abordados temas sobre o ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental I, adaptáveis à Arte e à Educação Física, por meio da aplicação das estratégias de aprendizagem ativa. Buscamos identificar quais estratégias de aprendizagem ativa foram mais efetivas para uma melhora na qualidade do ensino e da aprendizagem, evidenciando a importância da Formação Continuada em Matemática; contribuir com a organização didático-pedagógica, impulsionando o fazer docente; ressaltar o papel das estratégias de aprendizagem ativa para a construção de conhecimentos críticos, utilizando também os recursos disponíveis na Web para o ensino e aprendizagem de Matemática, explorando conceitos e, conseqüentemente, buscando promover o aprimoramento da prática docente.

A metodologia empregada para a análise dos dados foi a Análise de Conteúdo, conforme os fundamentos apresentados por Bardin (2016), que estabelece princípios específicos para a criação de categorias. Essas categorias não são exclusivas e refletem a perspectiva do pesquisador; portanto, outro pesquisador poderia sugerir categorias distintas, o que é justificável pelo caráter qualitativo da pesquisa.

Na análise de todas as unidades que constituíram o corpus (diário de bordo com registros da formação continuada, filmagens, imagens, áudios, entrevistas estruturadas, questionários abertos e fechados e textos), foram identificadas cinco categorias:

-  Os Desafios na Busca pela Melhoria dos Processos de Ensino e Aprendizagem
-  Explorando Estratégias de Aprendizagem Ativa
-  Jogos Educativos para o Ensino de Matemática
-  A resolução de problemas como Estratégia de Aprendizagem Ativa
-  Experiências vivenciadas

Nas próximas seções, tais categorias são analisadas em conformidade com os objetivos da pesquisa.

4.1 Os desafios na busca pela melhoria dos processos de ensino e aprendizagem

De acordo com o planejamento do curso, o primeiro encontro foi realizado com a utilização da abordagem da Sala de Aula Invertida. Para tanto, a Pré-Aula consistiu em duas videoaulas, que discutiram os desafios para os professores em 2021 e a Educação Matemática. A recomendação foi de que assistissem a elas para responderem, individualmente, a quatro questões, que foram analisadas previamente pelo pesquisador, com a intenção de levá-las em consideração no planejamento dos encontros.

As respostas à primeira pergunta constituem o Quadro 1 e tinha por objetivo elencar os principais desafios enfrentados pelos professores na atualidade, bem como aqueles que se tornam mais problemáticos no decorrer do tempo.

Quadro 1 - Desafios

| Quais os principais desafios de aprendizagem encontrados em sala de aula? |
|---|
| (P1) <i>Indisciplina, bullying e as distrações na aula.</i> |
| (P2) <i>O número de alunos. Os diferentes níveis de ensino entre as crianças.</i> |
| (P3) <i>Diferentes níveis de aprendizagem dentro da sala. Falta de participação da família. Em escolas particulares, sobrecarga de crianças em turmas. Desvalorização do professor. Acúmulos de eventos dentro da escola, o que as vezes, fogem dos conteúdos necessários para tal turma. Entre outros.</i> |
| (P4) <i>Muitos alunos inclusos. Falta de participação das famílias. Muitos alunos em uma única sala de aula.</i> |
| (P5) <i>Dificuldade de Leitura.</i> |
| (P6) <i>Professores e alunos aprendendo a conviver com o pós-pandemia. Diferentes níveis em sala de aula. A dificuldade de fazer o aluno focar e prestar atenção. As novas tecnologias. A indisciplina.</i> |
| (P7) <i>Alunos com mais dificuldades que os demais. Como se fazer entender por esses</i> |
| (P8) <i>A lentidão, revisar novamente, fazer com que voltassem no ritmo que tinham antes da pandemia, reaprender, ter rotina.</i> |
| (P9) <i>Primeiro desenvolver o interesse dos estudantes nas aulas e conteúdos a serem desenvolvidos no decorrer do ano.</i> |
| (P10) <i>Os principais desafios, hoje, é estimular, envolver o estudante no objetivo proposto, conseguir a atenção da turma para ter uma aprendizagem, diferentes níveis em sala de aula e pouca paciência entre eles.</i> |

Fonte: Professores Participantes (2022)

Observamos que os principais desafios elencados pelos professores são a falta de participação da família (duas referências), turmas muito numerosas (três referências), grande diversidade de níveis de “aprendizagens” numa mesma turma (três referências) e o pós-pandemia (duas referências). Tais fatores são desafiantes nos dias de hoje para que realmente a educação se torne de qualidade. Para Freire (1991), a relação ensino-aprendizagem envolve

diálogo, professores bem remunerados e qualificados. Com efeito, entendemos que, com isso, poderiam dar conta de enfrentar, com melhores condições, os desafios apontados.

Para a segunda pergunta, os participantes apresentaram respostas que constituem o Quadro 2 e tinha por objetivo compartilhar soluções para situações cotidianas, conectadas à realidade, refletindo sobre maneiras de tornar os aprendizes protagonistas do próprio processo de aprendizagem, de forma contextualizada, dinâmica e tecnológica.

Quadro 2 – Desenvolvimento de competências e habilidades

| “De que forma você estimula o desenvolvimento de competências e habilidades em seus estudantes?” |
|---|
| (P1) <i>Incentivo à valorização da diversidade.</i> |
| (P5) <i>Estar sempre disposto a ouvir, a aprender, e ser paciente.</i> |
| (P7) <i>Através de exercícios de raciocínio; contando os fatos a partir de desenhos no quadro ou fazendo uso de recursos, como mapa e com atividades em aula.</i> |
| (P8) <i>Várias metodologias, usando visuais, músicas, diálogos, exemplos, livros e aprendendo com os mesmos, primeiro descobrindo qual o mundo que vivem.</i> |
| (P9) <i>Procuro usar o “linguajar deles” para explicar conteúdos. Gosto de propor desafios em grupos um ajudando o outro.</i> |
| (P6) <i>Planejamento, rotina, Leitura deleite, dinâmicas, brincadeiras, historinhas, trabalho em grupo, ludicidade, materiais concretos, jogos.</i> |
| (P10) <i>Estabelecendo um diálogo com os alunos, tentando entender eles e criando atividades envolvendo o estudante nas suas próprias ideias estimulando aprendizagem.</i> |
| (P2) <i>Através de atividades divertidas e atrativas para as crianças.</i> |
| (P4) <i>Trabalhando menos quadro e caderno, mais dinâmicas, atividades práticas e situações cotidianas.</i> |
| (P3) <i>Através de atividades que envolvam a criança, que aguçam sua criatividade e as tornam protagonistas. Diferentes recursos. Atividades coletivas e individuais de forma diversificada. O ouvir.</i> |

Fonte: Professores Participantes (2022)

Percebemos o engajamento dos professores no desenvolvimento de competências e habilidades por parte de seus estudantes. Para Luckesi (2013, p. 26), o professor é um “profissional que se dedica à atividade de, intencionalmente, criar condições de desenvolvimento de condutas desejáveis, seja do ponto de vista do indivíduo, seja do ponto de vista do agrupamento humano”. Diante do exposto, podemos dizer que o professor deve criar possibilidades para o desenvolvimento de aprendizagens pelo educando.

As respostas à terceira pergunta, a respeito de práticas pedagógicas que deram certo, são transcritas no Quadro 3 e tinham por objetivo compartilhar práticas pedagógicas já trabalhadas e que contribuíram para sanar dificuldades apresentadas pelos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem, de forma mais dinâmica e criativa.

Quadro 3 – Práticas Pedagógicas eficazes

| “Quais práticas pedagógicas você já aplicou e contribuíram para sanar dificuldades dos seus educandos?” |
|--|
| (P1) <i>Desenvolver pequenos projetos. É uma estratégia para despertar a curiosidade dos alunos por algum tema ou assunto. Mostrar -se aberto e afetivo, fazendo de cada aula um momento de reflexão sobre o conteúdo abordado.</i> |
| (P5) <i>Valorizar o aluno e sua socialização.</i> |
| (P7) <i>Explicar fazendo o exercício matemático com o aluno; solicitando que os alunos façam no quadro. Aí verifico onde estão com dificuldades e explico.</i> |
| (P8) <i>Produção de textos, fazendo materiais artesanais (didáticos, reciclagem).</i> |
| (P9) <i>Em matemática, formei dois grupos e ambos receberam atividades da tabuada, iguais e tinham um determinado tempo para responder. A seguir trocou-se as atividades e um grupo corrigiu o do outro. E fizemos uma tábua redonda para analisar o que cada grupo acertou ou errou. Em outro momento reuni os alunos em grupo de dois e os alunos resolveram as interpretações de um texto e a seguir abrimos um debate para a correção. Estimulando o estudante a sair de sua zona de conforto para questionar ou pensar.</i> |
| (P6) <i>Estou sempre em formação, capacitação e isto proporciona um novo olhar. Utilizo o lúdico, brincar aprendendo através de músicas, jogos brincadeiras, material concreto.</i> |
| (P10) <i>Pegar a bolinha com os pés: estimular a paciência precisão para não deixar a bolinha escapar, mas tendo calma para colocar corretamente. Passar por dentro do bambolê sem soltar as mãos dos colegas: num círculo de mãos dadas o bambolê rodando, os estudantes não podem soltar as mãos têm que esperar chegar a sua vez e passar por dentro sem solta as mãos, mantendo equilíbrio e atenção.</i> |
| (P2) <i>Dinâmicas com brincadeiras que as crianças gostam, incluindo o conteúdo, como por exemplo, basquete com as vogais, tiro ao alvo com determinada quantidade de bolas.</i> |
| (P4) <i>Ditado Estourado (palavras dentro dos balões, cada aluno estoura um balão e lê a palavra que está dentro); Lata da leitura (decorada de OMO, sabão em pó) (tirar uma “bolha” de dentro da lata, cada bolha tem uma palavra).</i> |
| (P3) <i>Quadro de tarefas, incentivando a realização das mesmas, criando responsabilidade é uma forma de extensão do conteúdo trabalhado em sala. Mala viajante, incentivo à leitura.</i> |

Fonte: Professores Participantes (2022)

Com base nas respostas, percebemos a criatividade dos docentes para sanar as dificuldades de seus aprendizes, principalmente aquelas relacionadas a atividades práticas, visto que a grande maioria desses professores trabalha com anos iniciais, de forma dinâmica, lúdica e criativa, assim como sugere Moran (2013):

O professor pode se basear em situações concretas, histórias, estudos de caso, vídeos, jogos, pesquisas e práticas e ir incorporando informações, reflexões e teoria a partir disso. Quanto mais novo for o aluno, mais práticas precisam ser as situações para que ele as perceba como importantes para ele (Moran, 2013, p. 34)

A função do docente ou do material utilizado não é meramente de transmitir informações, mas de orientar os processos de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, favorecer, por meio de práticas pedagógicas efetivas, a construção de conceitos.

A quarta pergunta tinha como objetivo promover a reflexão sobre a contribuição da matemática na compreensão de informações, pois tal componente curricular não serve unicamente para contar e calcular, mas para desenvolver o pensamento lógico, o olhar crítico

sobre os conceitos construídos, além de vincular o que é desenvolvido com a realidade da sociedade. No Quadro 4, são apresentadas as respostas obtidas.

Quadro 4 – A importância da aprendizagem de Matemática

| “Como a matemática pode melhorar a qualidade de ensino?” |
|---|
| <i>(P1) A existência de conteúdos que os alunos não gostam, dentro do universo de uma disciplina, não impede que eles se identifiquem com essa disciplina. Os conteúdos de que os alunos mais gostam não são necessariamente aqueles que eles aprendem com mais facilidade.</i> |
| <i>(P5) O jeito de ensinar.</i> |
| <i>(P7) Se existe o gostar fica mais fácil o entendimento.</i> |
| <i>(P8) Estão interligadas, porque o gostar faz com que você tenha mais vontade de inovar e aprender e assim tendo um ótimo desempenho, crescimento.</i> |
| <i>(P9) Os métodos que usamos para ensinar, nos ajudam a estimular o estudante para gostar do assunto despertando o interesse do estudante. Tornando o conteúdo, a disciplina prazerosa.</i> |
| <i>(P6) É através da afetividade que a criança aprende a trabalhar sua autonomia e suas emoções, aprende melhor quando está conectada com a disciplina, assim a afetividade é um dos fatores primordiais no desenvolvimento cognitivo;</i> |
| <i>(P10) Gostar da disciplina envolve um contexto escolar, no meu entender eu gosto do ambiente, dos alunos da disciplina, ver eles envolvidos na atividade.</i> |
| <i>(P2) Quando você gosta de uma disciplina, você irá atentar-se mais a ela, ela será mais atrativa do que uma que você não gosta.</i> |
| <i>(P4) Por experiência própria, gostando do professor, e o professor trabalhando com dinâmicas diferentes, com toda certeza a aprendizagem será mais fácil. E não tem disciplina que o aluno não goste, sendo incentivado de alguma maneira em que ele se identifique.</i> |
| <i>(P3) Acredito que quando gostamos de algo e este se insere em nosso dia a dia, temos mais motivação e aprendemos de forma mais significativa. Com as crianças acontece o mesmo.</i> |

Fonte: Professores Participantes (2022)

Conforme Piaget (1973; 1980), a matemática é um “sistema de construções que se apoiam, igualmente, nos seus pontos de partida, nas coordenações das ações e nas operações do sujeito e procedendo igualmente por uma sucessão de abstrações reflexionantes em níveis mais elevados” (Piaget, 1980, p. 339). Entendemos, assim, que a Matemática requer, para a compreensão de seus conceitos, a capacidade de realização de operações mentais, que acabam por influenciar no desenvolvimento do raciocínio lógico, indispensável para a compreensão do mundo.

Com base nas respostas dadas pelos professores, observamos que eles associam a educação matemática à afetividade, às relações sociais, às estratégias diversificadas, contribuindo para a formação de um cidadão crítico e reflexivo.

Contribuindo com o exposto, lembramos Freire (2015) quando ressalta a importância da autonomia do aluno, o que nos leva a refletir sobre a formação docente e sobre a prática educativa. E é por meio do processo de ensino que são criadas possibilidades para a produção

própria e a construção do conhecimento, tendo-se consciência de que o conhecer é algo inacabado e sabendo que “quem ensina aprende ao ensinar”.

Segundo Libâneo (1994, p. 249), “As relações entre professores e alunos, as formas de comunicação, os aspectos afetivos e emocionais e a dinâmica das manifestações na sala de aula fazem parte das condições organizativas do trabalho docente ao lado de outros que estudam”.

Diante dessas considerações, no momento Aula, as quatro questões apresentadas e analisadas, previamente, pelo pesquisador, foram discutidas entre todos os participantes para, depois, procedermos a uma atividade de discussão em grupos como forma de dar continuidade às reflexões iniciais. Os professores foram, então, divididos em três grupos e cada um recebeu uma questão diferente para discutir e responder coletivamente. Nos Quadros 5, 6 e 7 são apresentadas as sínteses de cada grupo.

Quadro 5 – Síntese do Grupo 1

| “Como incluir a tecnologia como ferramenta de ensino em sala de aula?” |
|--|
| <i>[...] poderia se incluir a tecnologia em sala de aula através de pesquisas, leitura de textos e imagens sobre os textos e jogos educativos que conseqüentemente tornariam a aula mais atrativa para os estudantes. (P9) a grande maioria dos alunos não possuem celular e aqueles que possuem acham que seu uso é apenas para acessar WhatsApp e Facebook, isto é, acham que não é uma ferramenta que pode ser utilizada como recurso pedagógico.</i> |

Fonte: Integrantes do Grupo 1 (2022)

Quadro 6 – Síntese do Grupo 2

| “De que maneira ensinar para alcançar o maior número de estudantes?” |
|--|
| <i>Deve ser de uma maneira que englobe aquele estudante que possui mais dificuldade, isto é, partindo da dificuldade do aluno para posteriormente realizar o planejamento e utilizar a metodologia mais adequada; também foi citado a importância do lúdico em sala de aula para tentar atingir o 100% daquilo que a criança pode dar naquele momento.</i> |

Fonte: Integrantes do Grupo 2 (2022)

Quadro 7 – Síntese do Grupo 3

| “Como você costuma desenvolver os assuntos com maior dificuldade em sala de aula?” |
|--|
| <i>Os assuntos com maior dificuldade são trabalhados através de diferentes práticas pedagógicas com músicas e jogos que permitem o diálogo e a observação em aula.</i> |

Fonte: Integrantes do Grupo 3 (2022)

Para culminar o primeiro encontro, foi aplicado aos professores um questionário com perguntas abertas e fechadas sobre questões relativas aos desafios e às estratégias de aprendizagem ativa que foram aplicadas e outras já conhecidas por eles. Foram questionados e houve unanimidade quanto à viabilidade de trabalhar com estratégias de aprendizagem ativa,

trabalhar dentro da realidade dos educandos, visando minimizar os impactos de aprendizagem insatisfatória; bem como quanto à necessidade do apoio da família para melhorar a qualidade do ensino.

Ao serem questionados quanto à realização de *Feedbacks* com os estudantes, apenas um professor respondeu que não costuma realizar.

Outras três perguntas, que passamos a analisar, também mereceram nossa atenção e são transcritas nos Quadros 8, 9 e 10.

Quadro 8 – Estratégias de Aprendizagem Ativa já conhecidas

| “Quais outras estratégias de aprendizagem ativa você conhece?” |
|---|
| <i>(P6) Dinâmicas em grupo, Sala de aula invertida, Ludicidade, Neuroplasticidade e Neurociência.</i> |
| <i>(P10) Não conheço.</i> |
| <i>(P5) Diálogo. Discussão sobre assuntos. Prática de ensino fora da sala.</i> |
| <i>(P2) Aprendizado por problemas. Seminários. Projetos. Pesquisas de campo.</i> |
| <i>(P8) Aulas expositivas, trabalhos em grupo.</i> |
| <i>(P9) Sala de aula invertida usando tecnologias.</i> |
| <i>(P1) Aprendizagem baseada em projetos.</i> |
| <i>(P3) Não me recordo de nenhuma.</i> |
| <i>(P7) Não conheço outras.</i> |
| <i>(P4) Não conheço.</i> |

Fonte: Professores Participantes (2022)

Quadro 9 – Como melhorar a aprendizagem?

| “O que se pode fazer para melhorar a aprendizagem dos estudantes?” |
|--|
| <i>(P7) Trabalhar a partir da realidade dos estudantes, conhecendo a realidade de cada um, assim produzindo trabalhos diferenciados como arte, desenho, músicas.</i> |
| <i>(P10) Elaborar mais atividades, brincadeira e dinâmicas envolvendo maior número de estudantes e formas de atividades.</i> |
| <i>(P2) Atividades de revisão; atividade práticas; atividades que explorem a criatividade das crianças.</i> |
| <i>(P3) Trazer o cotidiano deles para dentro da sala. O auxílio uns dos outros</i> |
| <i>(P9) Proporcionar discussão sobre determinado conteúdo, formas de ensinar.</i> |
| <i>(P6) Formação continuada, pesquisas, trocas com colegas de trabalho</i> |
| <i>(P4) Atividades diversificadas. Priorizar o uso de material concreto.</i> |
| <i>(P5) Questionamentos sobre os assuntos de sala de aula.</i> |
| <i>(P1) Variar o método de ensino.</i> |

Fonte: Professores Participantes (2022)

Quadro 10 – Aprendizagem dos Professores

| “O que aprendi com o encontro de hoje?” |
|---|
| <i>(P3) Tivemos muitas trocas de ideias e podemos observar que estas também são importantíssimas para eles, o aprender um com o outro. Além de sair do comodismo, potencializar as crianças através do novo. E também, utilizar as tecnologias como meio, ferramenta.</i> |
| <i>(P1) Aprendi um novo método de ensino através da sala de aula invertida, com isso o estudante deixa para trás a postura passiva de ouvinte e assume o papel de protagonista.</i> |
| <i>(P7) A importância da metodologia da Sala de Aula Invertida, que contribui de forma significativa para a aprendizagem dos alunos.</i> |
| <i>(P6) Aprendi muito, foi maravilhoso poder aprender a aprender, muitas trocas q irão favorecer no meu planejamento.</i> |
| <i>(P10) Que existe outras formas de ensino, e poderíamos facilitar, estreitar os laços entre conteúdo e aluno.</i> |
| <i>(P4) Aprendi mais sobre o método de sala de aula invertida, maneiras de trabalhar (colocar em prática).</i> |
| <i>(P2) Diversas estratégias aplicadas por meus colegas que se mostraram muito interessantes.</i> |
| <i>(P9) Que apesar das dificuldades estou no caminho certo.</i> |
| <i>(P5) Várias maneiras de ensinar.</i> |
| <i>(P8) Muito bom, inovador.</i> |

Fonte: Professores Participantes (2022)

O encontro de Formação Continuada, realizado, teve como foco a prática docente dos professores participantes, sendo essa um objeto de estudo e reflexão. Esse processo possibilitou que os educadores analisassem suas necessidades reais, discutissem ideias e trocassem experiências para aprimorar sua ação pedagógica, além de refletirem sobre as ações executadas, identificando os aspectos positivos e aqueles que ainda poderiam ser aprimorados, bem como realizando a troca de experiências.

4.2 Explorando estratégias de aprendizagem ativa

Essa categoria, evidenciada no segundo encontro de formação, originou-se a partir de um dos objetivos específicos da pesquisa, que buscava promover, junto aos professores, a realização de estratégias de aprendizagem ativa a fim de que eles pudessem testá-las, durante o curso, com seus estudantes e analisá-las de forma colaborativa, contando com todos os participantes.

Para apresentar novo método, no segundo encontro, foi solicitado que os professores escolhessem uma das estratégias abordadas na reunião anterior, planejassem uma aula e a aplicassem com seus estudantes.

Todos os docentes escolheram a abordagem da Sala de Aula Invertida, com a justificativa de que agora haviam compreendido sua realização. Segundo relato dos professores, anteriormente, eles apenas recomendavam alguma leitura e/ou vídeo, mas não aprofundavam os conceitos em sala de aula, trabalhando com o mesmo material disponibilizado na “pré-aula”.

A partir da abordagem escolhida para a elaboração e aplicação do referido planejamento, ocorreu uma tempestade de ideias, quando os professores foram divididos em dois grupos e, por meio de palavras e/ou expressões, montaram um mapa mental para refletir sobre as questões: Que diferença foi possível observar em relação a outras metodologias já utilizadas? O que você observou para pensar assim? Cite uma evidência que te permitiu chegar a essa resposta.

Os mapas confeccionados podem ser observados nas Figuras 2 e 3.

Figura 2 – Mapa Mental do Grupo 1



Figura 3 – Mapa Mental do Grupo 2



Fonte: Acervo do pesquisador (2022).

As palavras ou expressões que constam nos mapas (nos post-its coloridos) são mostradas no Quadro 11, a seguir.

Quadro 11 – A Sala de Aula Invertida

| |
|--|
| Grupo 1 - <i>Conhecimento prévio, interação, participação, facilidade, prazer, rapidez, protagonismo, preparação do professor, interdisciplinar, ludicidade e diferentes técnicas.</i> |
| Grupo 2 - <i>O lúdico no contexto escolar, aprende brincando, facilita a explicação do professor, facilita o entendimento, instiga a vontade de aprender, aprendem ensinando, foi mais fácil introduzir o conteúdo, facilitou a aprendizagem.</i> |

Fonte: Professores Participantes (2022)

O Grupo 1 construiu seu mapa utilizando as letras da expressão “SALA DE AULA INVERTIDA”, espelhadas, em alusão à inversão dos momentos de aulas tradicionais, que ocorrem na aplicação dessa abordagem. Observamos que os professores apontaram várias diferenças relacionadas à maneira de trabalho, demonstrando reconhecer benefícios na abordagem da sala de aula invertida, visto que, nos dias atuais, o método tradicional não é suficiente, pois não coloca o estudante como protagonista dos processos de ensino e aprendizagem.

Quanto ao segundo grupo, foi possível observar o interesse na repetição da estratégia aplicada, a alegria e a empolgação. Observamos, também, mediante à apresentação do mapa, diferenças apontadas entre a metodologia tradicional e a Sala de Aula Invertida, bem como evidências que respondem às questões norteadoras dessa atividade. Os benefícios apontados, tais como a possibilidade de facilitar a explicação do professor, de aprenderem ensinando ou mesmo de facilitar a aprendizagem, referem-se claramente ao papel da pré-aula, na abordagem da sala de aula invertida.

Posteriormente os professores trouxeram uma situação desafiante no seu componente curricular; como a maioria se tratava de professor de séries iniciais, o componente preferido foi a Matemática. Foram apresentados slides sobre as estratégias de aprendizagem ativa Jigsaw, Grupo de Verbalização/Grupo de observação (GV – GO) e Pense-discuta com um colega-compartilhe com o grande grupo (Think-Pair-Share). A partir dessas estratégias, os professores realizaram a elaboração de um planejamento para solucionar a situação desafiante. A seguir, breve descrição do planejamento de cada um dos participantes com a estratégia de aprendizagem ativa utilizada.

Quadro 12 – Estratégias de Aprendizagem Ativa Utilizadas

| “Planejamentos realizados pelos professores para solucionar a situação desafiante.” |
|--|
| <i>(P9) Realizou uma adaptação da estratégia Jigsaw, utilizando a temática operação adição com parcelas de diferentes quantidades, dividindo a turma em grupos com estudantes de diferentes níveis de aprendizagem no mesmo grupo.</i> |
| <i>(P8) Utilizou a estratégia Pense-discuta com um colega-compartilhe com o grande grupo (Think-Pair-Share) com a problemática “Como introduzir a divisão com números mais complexos?”.</i> |
| <i>(P7) Utilizou a estratégia Pense-discuta com um colega-compartilhe com o grande grupo (Think-Pair-Share) com a problemática “Como trabalhar resolução de problemas?”, usando em seu planejamento um problema contextualizado sobre sua turma de 5º Ano. A professora realiza uma adaptação ao final da estratégia: cada dupla deverá apresentar para o grande grupo seu problema, desenvolvendo as resoluções no quadro.</i> |
| <i>(P10) Utilizou a estratégia Grupo de Verbalização/Grupo de Observação (GV – GO) empregando o jogo de xadrez. Como consta em seu planejamento o GO seria o grupo que “comenta como observou que o cavalo se movimenta” e o GV “relata o que está certo ou errado”.</i> |
| <i>(P3) Utilizou a estratégia Pense-discuta com um colega-compartilhe com o grande grupo (Think-Pair-Share) com a situação desafiante: “Como resolver cálculos de adição e subtração com reserva?”, devido ao fato de sua turma apresentar algumas dificuldades no processo do algoritmo.</i> |
| <i>(P5) Também utilizou a estratégia Pense-discuta com um colega-compartilhe com o grande grupo (Think-Pair-Share) com a problemática “Como fazer os estudantes entenderem a tabuada?” Seu planejamento teve que sofrer algumas alterações, devido à estratégia escolhida ser realizada em duplas, a professora em questão havia elaborado a atividade em grupos muito grandes.</i> |
| <i>(P2) Utilizou a estratégia Pense-discuta com um colega-compartilhe com o grande grupo (Think-Pair-Share) com a situação desafiante: “Como fazer com que as crianças entendam subtração com empréstimo (reserva)?”. A professora realizou uma adaptação, ao final da estratégia, os estudantes em duplas vão ao quadro, resolvem o algoritmo e explicam para os demais colegas como foi feita a resolução.</i> |
| <i>(P4) Utilizou a estratégia Pense-discuta com um colega-compartilhe com o grande grupo (Think-Pair-Share), por achar mais interessante para introduzir a tabuada do três aos seus estudantes de 3º Ano.</i> |

Fonte: Professores Participantes (2022).

Conforme Bacich e Moran (2018, p. 37), “a aprendizagem é ativa e significativa quando avançamos em espiral, de níveis mais simples para mais complexos de conhecimento e competência em todas as dimensões da vida”. Portanto, os processos de ensino e aprendizagem devem ser construídos de forma autônoma, reflexiva e participativa, com base nas ações do estudante, transformando sua própria realidade. Com efeito, as estratégias de aprendizagem ativa têm potencial para promover boas condições de aprendizagem, com autonomia e ação participativa, conseqüentemente contribuindo para o aprimoramento da prática docente dos professores.

Dialogando com os autores, destacamos as concepções epistemológicas de Freire e Piaget, os quais consideram que o conhecimento resulta de construções devido à ação do sujeito em níveis de progressiva complexidade e interação com o mundo, a sociedade ou a cultura. De acordo com Freire (1976, p.36) “[...] o conhecimento se constitui nas relações homem/mundo, relações de transformação e se aperfeiçoa na problematização crítica destas relações”.

4.3 Jogos educativos no ensino de matemática

Essa categoria foi concebida com base em um objetivo específico, buscando promover, em colaboração com os docentes, a implementação de estratégias de aprendizagem ativa. Nesse contexto, os jogos educativos foram utilizados com os estudantes como recursos para a utilização dessas estratégias.

No terceiro encontro promovido, foi aplicado o jogo educativo “Tapete das Operações”, utilizando a temática números decimais, objeto do conhecimento, selecionado pelo pesquisador, a partir de constatação de dificuldades apresentadas pelos colegas professores.

O objetivo desse jogo educativo, já descrito na seção 3.5, foi propiciar aos professores a análise e a reflexão sobre situações concretas do cotidiano dos estudantes e dos professores. Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) enfatizam:

[...] o ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios (Brasil, 1998, p.26).

Cenas do desenvolvimento da atividade podem ser observadas nas Figuras 4 e 5.

Figuras 4 e 5 – Tapete das Operações



Fonte: Acervo do pesquisador (2024).

As situações-problema disponibilizadas em cada envelope estão descritas a seguir:

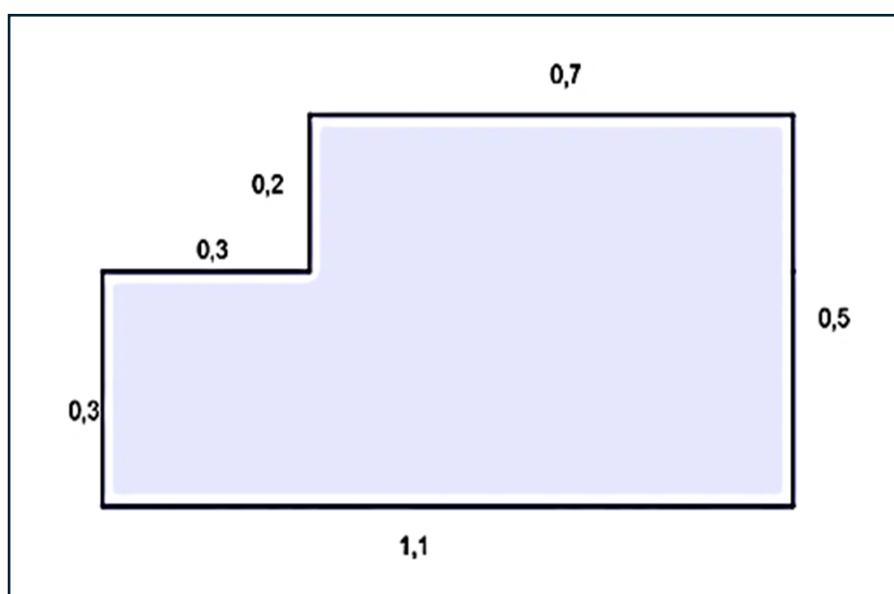
1 – Mariana foi até a padaria e comprou um pedaço de torta de frango por R\$ 6,50, um copo de suco por R\$ 5,25 e, de sobremesa, dois brigadeiros por R\$ 0,75 cada um. Qual foi o valor total pago por ela?

2 – Durante o ano, um dos itens com valor que sofreu aumentos consecutivos foi a carne bovina. Em um supermercado, no início de janeiro, pagava-se R\$ 22,50 pelo quilo de determinada carne. Após os sucessivos aumentos, essa carne passou a custar R\$ 39,90 em dezembro. Qual foi a diferença paga por um cliente que comprou 2,5 kg desse produto em dezembro e em janeiro?

3 – Para repor seu estoque de extrato de tomate, um atacadista fez um pedido de 2.600 unidades. Sabendo que cada unidade custava R\$ 0,75, qual o valor gasto nesse pedido?

4 – Na figura 6 a seguir, as medidas dos lados são dadas em metros.

Figura 6 – Medidas dos lados em metro



Fonte: Google Imagens

Qual o perímetro dessa figura?

5 – Doze amigos foram a uma pizzaria e pagaram juntos R\$ 390,48. Sabendo que essa conta foi dividida igualmente entre todos, quanto cada um deles pagou?

As questões elaboradas estão vinculadas à realidade dos professores e, conseqüentemente, de seus estudantes.

Durante a realização da atividade, foi possível observar vários aspectos: o engajamento dos professores na resolução dos problemas, diversas estratégias para realização dos cálculos matemáticos, trabalho em equipe, comunicação, participação coletiva, aprendizagem de forma mais prazerosa, cooperação, tomada de decisões, motivação, entre outros.

Ainda, nesse encontro, foi aplicado com os professores um Kahoot com 18 perguntas, sobre operações com números decimais, disponível em: <https://create.kahoot.it/details/df57d747-2c9c-4777-9e42-adc7b7f14e09>. Foi possível observar, a partir do relatório gerado pelo próprio Kahoot, que 68% dos professores conseguiram responder corretamente às questões gerais. Entretanto, apenas 25% conseguiram responder corretamente às questões consideradas difíceis, estas relacionadas à multiplicação e à divisão com números decimais.

Os professores participaram, também, da prática “Mercadinho em sala”, para aprimorar e testar conceitos matemáticos envolvendo números decimais, operações com números decimais e regras de socialização para, posteriormente, aplicá-la com seus estudantes, em sala de aula.

As Figuras 7 e 8 mostram alguns momentos da aplicação dessa atividade com os professores:

Figuras 7 e 8 – Aplicação Mercadinho em Sala



Fonte: Acervo do pesquisador (2022)

Com efeito, a aprendizagem ocorre por meio de um processo interativo e dialógico, pois enquanto ensinamos matemática, também é possível aprender e exercer a curiosidade (Freire, 1997).

O foco das atividades consideradas nessa categoria foi a utilização dos jogos educativos como estratégia de engajamento para contribuir com uma melhora nos processos de ensino e aprendizagem da matemática, promovendo, junto aos participantes, a realização de atividades, a fim que pudessem testá-las com seus estudantes em aula, ainda durante a realização do curso.

Assim sendo, no encontro seguinte, os professores entregaram planejamentos de aulas de matemática, abordando conteúdos do período em andamento em suas respectivas turmas.

Para isso, utilizaram um dos jogos educativos que aprenderam. Todas as estratégias foram incorporadas nos planejamentos.

A figura 9 mostra alguns planejamentos, apresentados pelos professores, dentre os quais podemos observar uma adaptação do Mercadinho em sala de aula, o tapete das operações, aplicações do Kahoot e da resolução de problemas.

Figura 9 – Planejamentos dos Professores

Tema: sistema monetário

Conteúdo: sistema monetário.

Desenvolvimento:

- Foco sobre o conteúdo
- Qual a importância do dinheiro?
- Como se consegue o dinheiro?
- Montar um mercadinho com brinquedos que as crianças utilizam
- Eles educarão as mesas como adarem melhor e montar os preços, e colocar o preço nos objetos
- Depois cada criança receberá uma quantidade de dinheiro e poderá escolher o que quiser comprar
- Alguns serão os vendedores, os compradores, e os da caixa

Kahoot na Sala de Aula

No dia da realização da atividade estavam 20 alunos na turma do 5º ano. Os grupos foram formados conforme as filas em que estão dispostas as mesas em sala de aula.

Eles mostraram-se bem motivados durante a atividade. Ao final de cada atividade batiam palmas em comemoração.

Percebi um grupo com dúvidas em questões envolvendo a transformação de decimais em frações.

Foi muito positiva a aplicação dessa atividade.

No final pediram para que aconteçam mais vezes.

Papel do Aluno: Participaram da atividade com muito interesse. Mas numa questão em que envolvia cálculo com fração (conteúdo trabalhado no mês passado), alguns grupos não conseguiram e mostraram a placa com a cor igual a do grupo que tinha mostrado por primeiro. Ai eu pedi que explicassem como tinham chegado a resposta correta.

Papel do professor: Expliquei aos alunos como deveriam proceder e os incentivei a participar da atividade.

Kahoot no Sala de Aula

A turma de 21 alunos do 5º ano será dividida em cinco grupos. Cada grupo receberá quatro plaquinhas coloridas que corresponderão as alternativas para cada questão. Ou seja, cor rosa para a letra A, cor prata para a letra B, cor azul para a letra C e cor marrom para a letra D.

Os alunos poderão fazer uso de folha de caderno, lápis e borracha para desenvolver os cálculos, se acharem necessários.

No quadro estará uma tabela para os alunos irem acompanhando o placar, as respostas dadas, contendo o nome das equipes e qual alternativa é a correta, como mostra a seguir.

| | Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 3 | Grupo 4 | Grupo 5 | Resposta Correta |
|------------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------|
| | A | B | B | A | C | C |
| Questão 1 | | | | | | |
| Questão 2 | | | | | | |
| Questão 3 | | | | | | |
| Questão 4 | | | | | | |
| Questão 5 | | | | | | |
| Questão 6 | | | | | | |
| Questão 7 | | | | | | |
| Questão 8 | | | | | | |
| Questão 9 | | | | | | |
| Questão 10 | | | | | | |
| Questão 11 | | | | | | |

Tapete das operações

→ conteúdo trabalhado em sala: os números PARES E IMPARES

→ ESTRATÉGIA:

Dividirei a turma em 2 equipes. Confeccionarei 2 tapetes com envelopes que contém números pares e ímpares. Os terão que responder se os números que estão nos envelopes são pares ou ímpares. Cada envelope contém 3 (3) números e cada tapete contém 6 (6) envelopes.

A equipe que responder todos corretamente ganha.

Resultado do jogo

| Equipe A | Equipe B |
|----------------|-------------|
| Yasmin 1 | Julia - |
| Madson 1 | Dile 1 |
| Natan 1 | 15 Luiza 1 |
| Arthur 1 | Bhuaning 1 |
| Gabriel P. 1 | 15 Julia 1 |
| Kenneth 1 | Enzo 1 |
| P. Muriello 1 | João Davi 1 |
| P. Henrique 1 | Isabella 1 |
| Davi 1 | Thayná 1 |
| Gabriel Davi 1 | |

1º Resposta: 15

2º Resposta: 18

1º Resposta: 24

2º Resposta: 21

Questão 12

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Questão 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Questão 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Questão 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Questão 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL PONTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Atodo serão 15 questões.

Colocarei no quadro 1) (por exemplo) e abaixo as letras A, B, C, D. Sendo que ao lado de cada letra estará uma resposta.

Após farei o questionamento oralmente e eles deverão levantar a plaquinha com a resposta certa, ou seja, a cor correspondente a alternativa que eles consideram como correta e, eu irei anotando na tabela. Ao final de cada questão, escreverei qual alternativa é a correta e já darei a pontuação obtida.

As questões envolverão números decimais, frações, sistema monetário, operações fundamentais e probabilidade.

Papel do Aluno: Participar da atividade resolvendo, questionando e interagindo com os colegas.

Papel do professor: Motivar os alunos, envolvê-los e incentivá-los a ir resolvendo as questões junto com os colegas do grupo. Mas principalmente observá-los e verificar se há fragilidades que precisam ser trabalhadas novamente.

Fonte: Acervo do pesquisador (2022).

4.4 A resolução de problemas como estratégia de aprendizagem ativa

Resolver problemas é uma ação essencial do ensino de Matemática conforme afirma Pozo (1998, *apud* Bozza, 2017, p. 101). Entretanto, o autor ressalta que, “na maioria das ocasiões, o ensino de Matemática tem se baseado mais na solução de exercícios de caráter sintático do que de verdadeiros problemas matemáticos”. Pozo (1998, *apud* Bozza, 2017, p. 101).

Nessa categoria, buscamos promover a resolução de problemas e a elaboração de algoritmos por meio da implementação de estratégias de aprendizagem ativa.

Essa abordagem implica a criação de ambientes que permitam aos estudantes explorar, experimentar e aplicar conceitos matemáticos em contextos reais, promovendo, assim, o pensamento crítico e a criatividade. A incorporação de jogos educativos e discussões em grupo são exemplos de estratégias que podem ser adotados para aumentar o interesse e a participação dos estudantes. Essas estratégias não apenas tornam o aprendizado mais significativo, mas também auxiliam os alunos no desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida, como resolução de problemas, comunicação eficaz e trabalho em equipe. Ao integrar essas práticas à sala de aula, os educadores favorecem a formação de estudantes mais autônomos e aptos a enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Antes do encontro, o pesquisador visitou a sala de aula de cada professor(a) participante da Formação Continuada e gravou um vídeo criativo com os estudantes, incluindo uma pergunta. Essa questão estava relacionada ao objeto de conhecimento do componente curricular de matemática que estava sendo abordado naquele momento e sobre o qual os estudantes apresentaram algumas dificuldades. Foi realizada uma adaptação da estratégia de aprendizagem ativa denominada Summaê (Apêndice O). As perguntas mencionadas são registradas no Quadro 13 e correspondem a cada uma das turmas dos professores mencionados.

Quadro 13 – Dificuldades relatadas pelos alunos dos participantes

| “Perguntas que representam dificuldades dos estudantes” |
|--|
| (P2) 1º Ano do Ensino Fundamental: <i>Por que tem o sinal no meio na adição (5 + 5)?</i> |
| (P6) 1º Ano do Ensino Fundamental: <i>Quanto é 50 + 50?</i> |
| (P5) 2º Ano do Ensino Fundamental: <i>Como resolver os cálculos de vezes da tabuada do 1, 2 e 3?</i> |
| (P4) 2º Ano do Ensino Fundamental: <i>Profe, quando você irá ensinar a divisão para a gente? Como se faz divisão?</i> |
| (P8) 3º Ano do Ensino Fundamental: <i>Como realizar continhas de vezes?</i> |
| (P9) 4º Ano do Ensino Fundamental: <i>Qual a outra forma de encontrarmos os fatos da tabuada?</i> |
| (P7) 5º Ano do Ensino Fundamental I: <i>Quando irá nos ensinar multiplicação com 3 algarismos no multiplicador?</i> |
| (P10) 5º Ano do Ensino Fundamental I: <i>Por que utilizamos a tabuada na divisão? Por que misturam letras com números?</i> |

Fonte: Alunos dos professores participantes (2022)

Os vídeos foram analisados pelos professores durante o encontro e debatidos com duas professoras de Matemática que atuam no Ensino Fundamental II da mesma escola onde ocorreram as formações. Dentre os diversos aspectos discutidos, os mais relevantes incluíram: estratégias para minimizar a transição do 5º para o 6º ano, especialmente no que se refere ao componente curricular de Matemática; a necessidade de formação continuada específica em Matemática, uma vez que alguns professores enfrentam dificuldades em "ensinar" os alunos; a importância de consolidar as operações básicas e a interpretação de problemas matemáticos nos anos iniciais do ensino fundamental; as inseguranças que algumas professoras expressaram em relação aos objetos de conhecimento exigidos nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, o que dificulta seu trabalho com esses anos curriculares.

Além disso, foi ressaltada a importância de criar uma ponte entre as etapas do ensino, garantindo que os estudantes desenvolvam uma base sólida de conhecimentos antes de avançar para conceitos mais complexos. As professoras de Matemática destacaram a eficácia do uso de materiais concretos e recursos visuais para facilitar a compreensão dos estudantes, especialmente na transição para o 6º ano.

Outro ponto abordado foi a necessidade de adaptar o currículo para torná-lo mais acessível e relevante para os aprendizes, levando em consideração suas experiências e contextos individuais. Isso envolve não apenas a revisão dos conteúdos, mas também a forma como são apresentados, promovendo uma abordagem mais prática e interativa.

Os professores também discutiram a importância do apoio mútuo e da colaboração entre colegas, criando uma rede de suporte que possa oferecer recursos e estratégias eficientes para enfrentar as dificuldades do ensino de Matemática. Essa troca de experiências contribui para o desenvolvimento profissional contínuo e para a melhoria das práticas pedagógicas adotadas na escola.

Por fim, a culminância da estratégia serviu como um espaço valioso para reflexão e planejamento de ações futuras, com o objetivo de aprimorar o ensino e garantir que todos os estudantes tenham oportunidades iguais de sucesso em sua jornada educacional.

Dando sequência ao encontro, foi aplicada uma adaptação da técnica Rei/Rainha da Derivada (Fragelli, 2003). A adaptação consistiu em utilizar a estratégia com a temática números naturais- divisão- objeto do conhecimento cuja dificuldade foi observada pelo pesquisador, especialmente no que tange ao algoritmo da divisão. Além das resoluções dos “cálculos”, o objetivo dessa atividade foi promover o aprendizado de forma ativa e colaborativa, em ambiente gamificado, na forma de competição, procurando desmistificar o processo de resolução dos algoritmos da divisão.

Os professores foram divididos em dois grupos para que, em duplas, fossem até o quadro, trabalhar questões relacionadas à operação divisão. Um membro da dupla resolvia a questão e o outro auxiliava na resolução de maneira colaborativa. A primeira dupla que respondesse corretamente ganhava 3 pontos, e a segunda, 1 ponto. As figuras 10 e 11 mostram alguns momentos da aplicação dessa atividade com os docentes.

Figuras 10 e 11 – Aplicação Rei/Rainha da Divisão



Fonte: Acervo do Pesquisador (2022)

A colaboração, a cooperação e a empatia entre os professores foram observadas, centralizou-se o olhar para aquele colega que possui maior dificuldade em “ensinar” a operação divisão para seus estudantes. A cada resolução, o professor pesquisador, por meio de uma relação dialógica, dava um *feedback* sobre as resoluções realizadas no quadro branco para sanar possíveis dúvidas ainda existentes, indo ao encontro das ideias de Freire (1975) quando afirma que:

O diálogo é um conjunto de palavras dotadas de significados mútuos, na exata medida em que o diálogo é uma relação horizontal de A com B. Nasce de uma matriz crítica e gera criticidade. Nutre-se do amor, da humildade, da esperança, da fé, da confiança. Por isso, só o diálogo comunica. E quando dois polos do diálogo se ligam assim, com amor, com esperança, com fé um com outro, se fazem críticos na busca de algo. Instala-se, então, uma relação de simpatia entre ambos. Só aí há comunicação. O diálogo é, portanto, o indispensável caminho (Freire, 1975, s. p.).

Ao final da atividade, a professora que conquistou a maior pontuação foi “coroadada” a Rainha da Divisão, como mostra a figura 12.

Figura 12 – Rainha da Divisão



Fonte: Acervo do Pesquisador (2022).

4.5 Experiências vivenciadas

Com o objetivo de destacar a importância da formação continuada em Matemática, buscando promover, junto aos professores, estratégias de aprendizagem ativa para serem aplicadas com seus alunos, essa categoria emergiu no último encontro, ainda que houvesse evidências positivas em todos os encontros.

No quinto encontro, ocorrido em 08 de novembro de 2022, inicialmente, foi realizada uma tempestade de ideias utilizando a ferramenta online *IdeaBoardz*, em que os professores deveriam relatar brevemente suas experiências na aplicação de uma das estratégias aprendidas durante o quarto encontro. Os professores podiam registrar mais de uma vez a mesma palavra ou expressão. A palavra "*empolgação*" recebeu 26 votos, enquanto "*desafio*" obteve 12 votos. A palavra "*interação*", assim como as expressões "*diagnóstico da turma*" e "*uma experiência muito divertida e lúdica com total participação dos estudantes*", apareceram 11 vezes. As

palavras "*competitividade*" e "*suspense*", além da expressão "*forma de analisar a aprendizagem dos estudantes*", foram lembradas 10 vezes. As expressões "*boa interação*" e "*participação*" foram mencionadas 9 vezes. Por fim, palavras como "*fantástico*", "*competitivo*", "*dinâmico*", "*compensador*" e "*bom desempenho*" foram indicadas 8 vezes, enquanto "*coleguismo*", "*troca de saberes*", "*interesse*", "*solidariedade*", "*inovador*", "*alegre*" e "*união*" foram referidas 7 vezes.

Durante esse encontro, os professores tiveram a oportunidade de explorar, de maneira prática, as possibilidades que as estratégias de aprendizagem ativa oferecem no ensino da Matemática. Ao compartilhar suas experiências e reflexões, os participantes perceberam que essas estratégias não apenas facilitam a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também tornam o processo de aprendizagem mais atrativo e envolvente para os aprendizes, o que vai ao encontro da recomendação de Piaget (2021, *apud* Silva, 2023, p. 112), quando afirma que “o desenvolvimento mental é uma construção contínua, comparável à edificação de um grande prédio que, à medida que se acrescenta algo, ficará mais sólido”.

Além disso, a discussão colaborativa entre os professores permitiu identificar desafios comuns enfrentados na implementação dessas estratégias, como a necessidade de adaptar os jogos e outras atividades ao nível de compreensão dos estudantes, bem como a gestão do tempo em sala de aula. De fato, o consenso foi de que os benefícios superam os obstáculos, especialmente quando os estudantes demonstram maior interesse e motivação em participar das aulas.

Na sequência, foi desenvolvida uma atividade de estudo e avaliação, chamada “Desafio em grupos” (Elmôr-Filho *et al.*, 2019). O objetivo dessa atividade era estimular a cooperação, desenvolver habilidades de comunicação, trabalho em grupos, aprimoramento de conhecimentos, participação ativa e interação entre os participantes, por meio do diálogo. Um processo de interação e cooperação traz consigo o diálogo, que valoriza todos os tipos de saberes e também o saber do outro, questionando e problematizando a fim de superar dificuldades (Lima; Sauer, 2015).

Nesse viés, Freire (2006) acrescenta que a aprendizagem exige democracia, por meio do diálogo, na busca de uma educação transformadora, que reconhece que o homem está inserido na cultura.

A temática escolhida para o desenvolvimento da atividade foi sobre sólidos geométricos: nomes e suas respectivas planificações; semelhanças e diferenças entre poliedros e corpos redondos; número de faces, arestas e vértices, objeto do conhecimento, cujas

dificuldades já haviam sido observadas pelo pesquisador. O tema fora anunciado previamente, aos professores, no encontro anterior, para que acessassem seus possíveis conhecimentos prévios acerca dele. Conforme Piaget (1973), um novo conhecimento só pode ser construído a partir de um conhecimento preliminar, ou seja, para que um indivíduo desenvolva um saber mais complexo, antes deve partir de um saber mais simples.

Os professores foram organizados em dois grupos para praticar a estratégia de aprendizagem ativa Desafio em Grupos. As questões foram respondidas em duplas alternadas com os integrantes do grupo, como mostram as figuras 13 e 14. Cada acerto foi avaliado em um ponto. No final da atividade, o grupo que obteve o maior número de acertos, recebeu a nota máxima, isto é, 100 pontos. O outro grupo, recebeu nota proporcional ao número de acertos.

Figuras 13 e 14 – Professores em duplas praticando a estratégia Desafio em grupos



Fonte: Acervo do Pesquisador (2022).

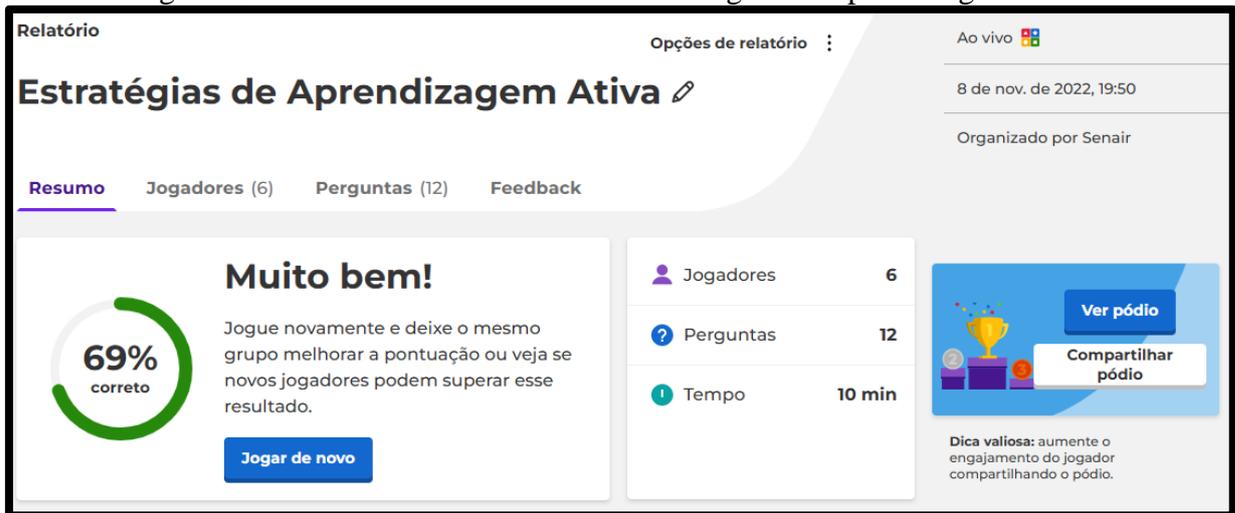
Por meio da aplicação da atividade, foi possível observar a disposição dos docentes em interpretar e resolver os problemas envolvendo os sólidos geométricos, procurando superar suas dificuldades com relação à temática. Consultaram materiais da *Web* para auxiliar na resolução das questões apresentadas. Consequentemente, o trabalho em equipe, a comunicação, as responsabilidades individual e coletiva impulsionaram o fazer docente, por intermédio da aplicação de uma estratégia de aprendizagem ativa, estimulando o desenvolvimento de competências. Conforme Perrenoud (1999):

A competência é uma capacidade de agir eficazmente em face de uma família de situações, que se chega a dominar porque se dispõe simultaneamente de conhecimentos necessários e da capacidade de mobilizá-los ciosa e oportunamente para identificar e resolver verdadeiros problemas (Perrenoud, 1999, p. 15).

Para culminar o encontro, foi aplicado, com o grupo de professores, um Kahoot com 12 perguntas sobre todas as estratégias de aprendizagem ativa aplicadas e desenvolvidas, bem

como sobre o papel dos professores e estudantes em um ambiente de aprendizagem ativa. Pôde-se perceber, por meio do relatório gerado pelo Kahoot, que 69% dos professores responderam corretamente às questões. A Figura 15 representa o resumo da prática do Kahoot com os professores.

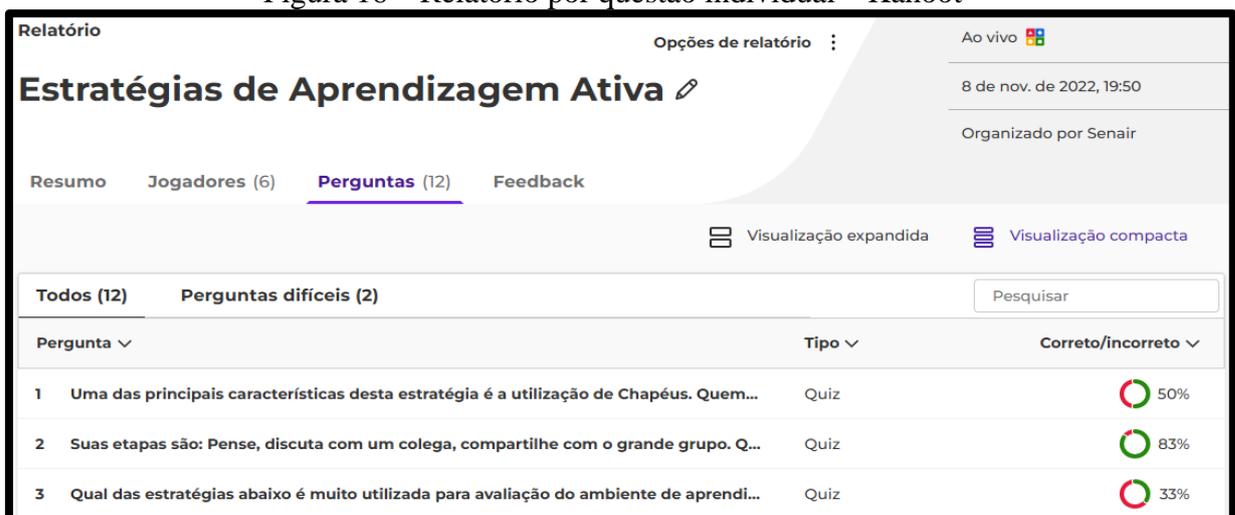
Figura 15 – Relatório do Kahoot sobre Estratégias de Aprendizagem Ativa



Fonte: Kahoot (2022).

As figuras 16 e 17 apresentam a porcentagem de acertos por questão individual. Cabe ressaltar que havia 3 duplas jogando juntos e 3 professoras jogando individualmente, devido à má conexão da internet naquele momento.

Figura 16 – Relatório por questão individual – Kahoot



Fonte: Acervo do pesquisador (2022).

Figura 17 – Relatório por questão individual – Kahoot

| | | | |
|----|--|------|------|
| 4 | Qual o nome do Professor idealizador do Summaê? | Quiz | 100% |
| 5 | O relatório do último minuto é muito eficaz. Possui diversas vantagens, exceto: | Quiz | 50% |
| 6 | Qual o nome do método que consiste em promover ao máximo a colaboração entre ... | Quiz | 83% |
| 7 | Qual estratégia prevê que os estudantes desenvolvam atividades antes da aula pres... | Quiz | 100% |
| 8 | Durante os encontros, vários desafios de aprendizagem foram elencados, exceto: | Quiz | 17% |
| 9 | Qual o papel do Professor em um ambiente que se utiliza de estratégias de aprendiz... | Quiz | 100% |
| 10 | Hoje, qual é o papel dos estudantes em sua aula? | Quiz | 100% |
| 11 | Qual o nome da estratégia, cuja 1ª etapa é caracterizada por "exercícios de aquecim... | Quiz | 67% |
| 12 | Estratégia de Aprendizagem Ativa | Quiz | 50% |

Fonte: Acervo do Pesquisador (2022).

Após a aplicação do Kahoot, alguns professores comentaram sobre a importância da formação continuada realizada, o que abriu espaço para diversas percepções, que foram consideradas como uma avaliação do curso. Falas marcantes dos professores estão descritas no Quadro 14.

Quadro 14 – Percepções sobre o curso de formação continuada

| “Contribuições finais dos professores.” |
|--|
| (P7) “Eu gostei muito, deu um up, uma motivação a mais com essas técnicas que foram aprendidas [...] essa formação foi muito motivante pra mim”. |
| (P10) “O que mais me marcou foi a sala de aula invertida [...] novas opções de aula”. |
| (P1) “Adorei as estratégias, tenho trabalhado bastante sala de aula invertida, tem sido bem enriquecedor, pois os alunos já chegam mais familiarizados com o conteúdo [...] foi só aprendizado, muito obrigada!” |
| (P8) Meus alunos ultimamente estão sempre esperando uma estratégia diferente para eu aplicar em sala de aula, tomaram gosto, ficam sempre muito empolgados [...]”. |
| (P3) “[...] o curso foi maravilhoso, parece que acendeu uma chama, a gente já tem essa chama, mas parece que aflorou ainda mais, mais vontade de fazer diferente e os alunos participaram muito, que é isso que a gente busca.” |
| (P4) “Se eu tivesse que buscar essas estratégias em sites eu não iria atrás, mas com o curso foi algo que me deu vontade de fazer [...] os meus alunos estão muito entusiasmados e todos os dias pedem o que vai ter de diferente na aula.” |
| (P2) “Achei muito bom, pois estamos no final do ano, já não temos mais ideias de coisas para fazer e ir apenas pesquisar na internet não vai dar ânimo para fazer as atividades, aqui nós praticamos e fomos animados para praticar em sala de aula”. |
| (P5) “[...] ao mesmo tempo nós estávamos aprendendo a aprender, pois eu não sou muito da parte de matemática, mas percebi que não é um bicho de sete cabeças, por mais que hoje a gente encontre desafios, mas com a equipe a gente vai pesquisando, começando a olhar de uma outra forma as coisas em sala de aula [...]”. |
| (P5) “[...] quando tu aprende a ensinar aquilo que você aprendeu é muito gratificante [...]”. |
| (P9) “[...] como nós vínhamos de uma pandemia e uma realidade muito complicada, a formação nos ajudou muito, para nós voltarmos a interagir com nós mesmos em primeiro lugar, planejar as nossas aulas e buscar o interesse que muitos dos nossos alunos perderam [...]. a tecnologia nos ajudou muito a abrir novos flashes para nós podermos trabalhar.” |

Fonte: Professores Participantes (2022).

A atividade também proporcionou aos professores um espaço valioso para refletir sobre suas práticas pedagógicas, além de permitir a troca de experiências entre os colegas. O uso do *Kahoot* não apenas funcionou como uma ferramenta de avaliação, mas também como um meio de engajar os professores de maneira interativa e lúdica, reforçando a ideia de que a aprendizagem pode ser dinâmica e envolvente.

Ademais, os *feedbacks* coletados, durante o jogo, evidenciaram a necessidade de continuar a exploração e a implementação de novas abordagens, com o objetivo de promover o aprimoramento contínuo da prática docente. O entusiasmo demonstrado pelos participantes, ao reconhecer os benefícios das estratégias de aprendizagem ativa, sugere um caminho promissor para futuras formações e adaptações no contexto educacional.

O quinto encontro também destacou a importância de uma formação continuada e colaborativa, em que os educadores possam trocar ideias e conhecer recursos pedagógicos, enriquecendo suas práticas e contribuindo para um ensino de Matemática mais dinâmico e eficaz. A partir dessas trocas, os professores saíram motivados a continuar explorando novas estratégias e a adaptá-las às necessidades de suas turmas, sempre com o objetivo de proporcionar uma aprendizagem significativa e transformadora para seus estudantes.

Com efeito, a formação continuada de professores, utilizando estratégias de aprendizagem ativa, pode contribuir para o aprimoramento da prática docente, atendendo às novas demandas sociais, apontando competências que os professores devem desenvolver para, assim, obter êxito na prática docente.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

Com a investigação apresentada nesta dissertação, pôde-se construir, como produto educacional, um curso de formação para professores, equipes pedagógicas, estudantes de licenciaturas e afins, intitulado “Curso de Formação Continuada para Professores - Estratégias e Métodos de Aprendizagem Ativa de Matemática” (Apêndice S), apresentando-o por meio de um *e-book*.

Esperamos que este material seja utilizado como um roteiro para cursos de formação de docentes, sendo passível de adaptação a outros contextos e realidades, além de poder ser expandido conforme necessário.

O planejamento do Curso de Formação fundamenta-se nas teorias de Jean Piaget e Paulo Freire, tendo como base o Curso de formação continuada para Professores, realizado na Escola Municipal de Ensino Fundamental Irmãs Ramos, no município de Bom Jesus/RS, no segundo semestre de 2022. A seguir, apresentamos uma breve descrição de cada seção que compõe o Curso de Formação, elaborado após a análise da Formação Continuada promovida.

O Curso de Formação, em sua introdução, aborda a importância fundamental da formação continuada de professores para a melhoria da qualidade do ensino e na consequente valorização dos educadores. Além disso, inicia uma investigação sobre estratégias de aprendizagem ativa que visam aprimorar a prática docente dos professores envolvidos em programas de formação continuada voltados para o ensino de matemática.

A seção subsequente explora definições relacionadas à aprendizagem ativa e destaca a relevância das estratégias pedagógicas em sala de aula, além de apresentar autores que discutem sobre os temas mencionados.

A seguir, apresenta-se o planejamento dos cinco encontros de formação realizados com os professores, juntamente com sugestões para sua aplicação e adaptações que se fizerem necessárias.

Posteriormente, são apresentadas orientações sobre a utilização de cada estratégia de aprendizagem ativa, além de sugestões de adaptações que podem ser implementadas por aqueles que realizarem a aplicação.

Para concluir, apresentamos as considerações finais a respeito do produto educacional desenvolvido, assim como os contatos do autor responsável por sua elaboração.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa buscou responder à questão: “Como estratégias de aprendizagem ativa podem contribuir para o aprimoramento da prática docente de professores em formação continuada no componente curricular matemática?”

Para respondê-la, apresentamos como objetivo geral buscar evidências da importância da formação continuada em Matemática para melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem, bem como a eficácia de estratégias de aprendizagem ativa para a construção de aprendizagens e de ações pedagógicas que impulsionem o fazer docente. Tal proposta se justifica por entendermos que a formação docente é um processo que não finda quando se encerram os cursos de graduação e que reflete, também, nos processos de ensino e aprendizagem dos educandos, devendo, portanto, ocorrer durante toda a vida profissional.

Sobre a pesquisa realizada, constatamos que promover momentos de formação continuada permitiu aos profissionais desenvolverem autonomia profissional. É importante destacar, também, que atividades colaborativas propiciam o compartilhamento de conhecimentos pelos docentes, por meio de diálogos reflexivos e criativos.

Os participantes puderam confirmar que estratégias de aprendizagem ativa se mostraram favoráveis, pois tiram o estudante da situação passiva, permitindo que ele seja construtor de saberes, além de explorar recursos lúdicos e tecnológicos, fazendo com que se sinta mais motivado para aprender.

As estratégias que mais se destacaram para os professores foram a Sala de Aula Invertida, Pense-Discuta com um colega-Compartilhe com o grande grupo (TPS), Jogos Educativos (como o Mercadinho em Sala e o Tapete das Operações), além das estratégias Rei e Rainha da Divisão e Desafio em Grupos. Essas abordagens foram notáveis devido ao elevado engajamento dos docentes durante sua implementação, bem como à sua facilidade de aplicação no ambiente escolar, segundo os depoimentos dos professores, quando da apresentação dos planejamentos elaborados.

Essas estratégias de aprendizagem ativa demonstram ser recursos valiosos para os professores, pois não apenas têm potencial para atrair a atenção dos estudantes, mas também de propiciar a compreensão dos conteúdos, tornando a experiência educacional mais rica e significativa.

Sendo assim, evidenciamos a importância da Formação Continuada em Matemática para os docentes participantes. As práticas realizadas com os professores, por meio de estratégias de

aprendizagem ativa, revelaram a importância da conscientização quanto à diversificação das estratégias de ensino e aprendizagem e de como as distintas abordagens de ensino afetam as experiências do estudante.

Ao promover, junto aos professores participantes, a realização de estratégias de aprendizagem ativa, a fim de que eles mesmos pudessem testá-las com seus estudantes analisando-as de forma colaborativa, percebemos que as trocas de experiências enriqueceram o fazer docente em sala de aula.

Na realização dos períodos de formação, percebemos que os profissionais aceitaram o desafio da crítica reflexiva do próprio fazer, compreendendo a importância de transformar suas estratégias didáticas como consequência de um questionamento permanente sobre o processo educativo.

Em ambientes de aprendizagem ativa, os professores incentivam a curiosidade natural dos alunos, permitindo que eles se tornem protagonistas de seu próprio processo de aprendizado. Isso é crucial para desenvolver habilidades críticas, como a capacidade de resolver problemas de maneira independente e a adaptabilidade a diferentes contextos e desafios.

Além disso, a formação continuada dos docentes se mostrou essencial para atualizar e enriquecer o repertório dos educadores, proporcionando-lhes novas ferramentas e estratégias de aprendizagem ativa que podem ser aplicadas em sala de aula. Essa formação continuada não apenas aprimora a prática pedagógica, mas também fortalece a confiança dos professores em suas capacidades de inovar e adaptar-se às mudanças no cenário educacional.

Esperamos que o Produto Educacional sirva como um recurso valioso para outros educadores, equipes pedagógicas e estudantes de licenciaturas, que desejam implementar estratégias de aprendizagem ativa em suas práticas. Ele oferece um guia prático para a criação de sequências didáticas que promovam a participação ativa dos estudantes.

Por fim, o sucesso das estratégias de aprendizagem ativa depende do compromisso e da disposição dos professores para experimentar novas abordagens e refletir criticamente sobre suas práticas. Com isso, acreditamos que os docentes poderão enfrentar os desafios da educação contemporânea e proporcionar experiências de aprendizado rico e envolvente aos estudantes. Com efeito, as estratégias de aprendizagem ativa são capazes de potencializar o processo de construção coletiva do conhecimento, além de aproximar os sujeitos com os conteúdos, as tecnologias e as novas formas de pensar o processo educativo.

7 BIBLIOGRAFIA

AMBROZI, Luiz. **Jogos em uma sequência didática para o ensino de análise combinatória.** Dissertação. Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ucs.br/handle//11338/3450>. Acesso em 17 de abril de 2024.

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos. **Processos de ensinagem na universidade; pressupostos para as estratégias de trabalho em aula.** 5 ed. Joenville: UNIVILLE, 2009.

ASSEMANY, Daniella; GONÇALVES, Daniela. **Pedagogia de aprendizagem ativas: referencias resultantes da formação de professores,** 2021. Disponível em: <http://10.4995/INN2021.20214.13392>. Acesso em 17 de setembro de 2024.

AZEVEDO, José André. Fundamentos filosóficos da pedagogia de Paulo Freire. **Akrópolis Umuarama**, v. 18, n. 1, p. 37-47, jan./mar. 2010.

BACICH, Lilian.; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Penso Editora, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70. 2016.

BECKER, Fernando. **Educação e construção do conhecimento.** 2. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Penso, 2012.

BEZERRA, Conceição Alves; ASSIS, Cibelle de Castro. **Atividades com o GeoGebra: possibilidades para o ensino e aprendizagem da Geometria no Fundamental.** In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Anais... Recife, 2011.

BONWELL, Charles; EISON, James. **Active learning: creating excitement in the classroom** Washington DC **School of Education and Human Development**, George Washington University, 1991.

BOZZA, Morgana. **Formação continuada de professores: contribuições da Resolução de problemas matemáticos nos anos iniciais do Ensino fundamental.** Caxias do Sul, 2017.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O que é educação.** São Paulo: Brasiliense, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica.** Brasília, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de Implementação da BNCC.** Brasília, 2020.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARVALHO, Josimaury Borges de. Uma revisão sistemática sobre metodologias ativas no Ensino de matemática: aprendizagem ativa, protagonismo dos estudantes. **Journal of Education Science and Health (JESH)**, v.1, n.4, 2021.

COLLINS, Janet.; INSLEY, Kim.; SOLER, Janet. (ed.). **Developing pedagogy, researching practice**. London: Paul Chapman Publishing, 2001.

DAMIANI, Magda Floriana. **Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica**. Cadernos de Educação | FaE/PPGE/UFPel. Pelotas [45] 57 – 67, maio/agosto 2013.

DEMO, Pedro. Base nacional comum curricular: ranços e avanços, 2019. In: RIBEIRO, Fabrício de Oliveira. **Docência e consciência a partir de pensamento pedagógico de Maria Cândida Moraes**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2021.

ELMÔR-FILHO, Gabriel; SAUER, Laurete; ALMEIDA, Nival; VILLAS-BOAS, Valquíria. **Uma nova sala de aula é possível: aprendizagem ativa na educação em engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

FATARELI, Elton Fabrino et al. Método cooperativo de aprendizagem Jigsaw no ensino de cinética química. **Química nova na escola**, v. 32, n. 3, p. 161-168, 2010

FERREIRA, Andressa Martins Dias. *et al.* Roteiro adaptado de análise de conteúdo-modalidade temática: relato de experiência. 2020. Disponível em: <http://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/enfermagem/article/view/14534>. Acesso em 21 de outubro de 2024.

FRAGELLI, Ricardo. **Método trezentos**. Porto Alegre: Penso, 2019

FRAGELLI, Ricardo Ramos; FRAGELLI, Thais Branquinho Oliveira. **Summaê: um espaço criativo para aprendizagem**, Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <http://dx.doi/10.7213/1981-416X17.052.0505>. Acesso em 28 de março de 2024.

FREIRE, Paulo. A educação é um ato político. Caderno de Ciências, Brasília, n. 24, p. 21-22, jul./ago./set. 1991. Disponível em: <http://acervo.paulofreire.org:8080/xmlui/handle/7891/1357?show=full>. Acesso em: 05 mar. 2023.

FREIRE, Paulo. Educação, um sonho possível. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O educador: vida e morte: escritos sobre uma espécie de perigo**. Rio de Janeiro: Graal, 1982. p. 89-101.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários para a prática educativa**. 62 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 50. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 2. ed. Porto: Afrontamento, 1976.

FREIRE, Paulo. Extensión a comunicación? Argentina: Sigilo XXI 1973. In: RUBIO, Eduardo Medina. Freire: consciência e libertação (a pedagogia perigosa). **Rev. Fac. Educ.** São Paulo, v.3, n.1, jan/dez, 1997.

FREIRE, Paulo. **Professora sim, tia não.** São Paulo: Olhos D'água, 1997.

FREIRE, Paulo. **A educação na cidade.** 2 ed. São Paulo: Cortez, 1995.

FURLAN, Marta. **Formação continuada em matemática:** aprendizagem ativa nos anos iniciais do ensino fundamental. Caxias do Sul, 2020.

GUEDES, Jefferson. **Aprendizagem Colaborativa. Um perfil para educadores e educandos.** Florianópolis, 2003.

GUINDANI, Marcelo. **Motivação docente: interfaces, diálogos e possibilidades.** Caxias do Sul, 2020.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática.** 19. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

LIMA, Isolda.; SAUER, Laurete. Active learning based on interaction and cooperation motivated by playful tone. In: Active Learning in Engineering Education, ALE, 13., 2015, San Sebastian, Spain. Anais... Aalborg University Press: Denmark, 2015.

LUCKESI, Cipriano. O papel da didática na formação do educador. In: CANDAU, Vera Maria. **A didática em questão.** 34. ed. Petrópolis/Rj: Vozes, 2013.

LÜDKE, Menga.; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** Rio de Janeiro: E.P.U., 2014.

MAROQUIO, Vanusa Stefanon. Formação continuada de professores de matemática: reflexões sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo a partir da implementação das Diretrizes Curriculares. Vitória, 2014.

MONTENEGRO, Vanda Luiza dos Santos. **Processo reflexivo e o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo:** análise a partir de uma intervenção na formação contínua de professores de química. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

MORAN, José Manuel. **Mudando a educação com metodologias ativas.** Coleção mídias contemporâneas e convergência midiáticas, 2015.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 21. ed. rev. e atual. Campinas, SP: Papyrus, 2013.

MOREIRA, Marco Antônio. **Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de Ciências: A teoria da Aprendizagem Significativa.** Porto Alegre/RS, 2009.

MORESI, Eduardo. **Metodologia da pesquisa.** Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2003.

NASCIMENTO, Juliano Lemos do.; FEITOSA, Raphael Alves. Metodologias ativas, com foco nos processos de ensino e aprendizagem. **Research, Society and Development**, 2020. Disponível em: file:///C:/Users/Acer/Downloads/7551-Article-111083-1-10-20200901.pdf. Acesso em: 24 maio 2023.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. **A Formação de Professores que Ensinam Matemática e os Conteúdos Escolares: Uma Reflexão Sustentada na Epistemologia Genética**. Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas. v. 5, Edição Especial, Set/2013.

NÓVOA, Antônio. Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola. **Revista Educação e Realidade**. Porto Alegre, v.19, n.1, 2019.

NÓVOA, Antônio. **Os professores - Quem são? Onde vêm? Para onde vão?**, 1991. In: Stoer, Stephen (org.). Educação, Ciências Sociais e realidade portuguesa: uma abordagem pluridisciplinar. Porto, Afrotamento.

PERRENOUD, Philippe; PAQUAY, Léopold; ALTET, Marguerite; CHARLIER, Évelyne; (Orgs). **Formando professores profissionais**. Porto Alegre: ArtMed, 2018.

PERRENOUD, Philippe. **A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. 2000. Tradução Patrícia Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PERRENOUD, Philippe. Construire des compétences, tout un programme! **Vie pédagogique**, n.112, sept./oct. 1999. (Dossier Faire acquérir des compétences à l'école). Disponível em: http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1999/1999_14.html. Acesso em: 24 maio 2023.

PERRENOUD, Philippe. O que está em jogo, a nível dos estabelecimentos escolares, numa avaliação didáctica. In: PERRENOUD, Philippe e THURLER, Monica Gather. **A escola e a mudança: contributos sociológicos**. Lisboa: Escolar Editora, 1994. 176 p.

PIAGET, Jean. **A psicologia da criança**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

PIAGET, Jean. **Abstração reflexionante: relações lógicas, aritméticas e ordem das relações espaciais**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

PIAGET, Jean. **Língua e conhecimento científico**. Porto. 1981.

PIAGET, Jean. **Fazer e compreender**. São Paulo: Melhoramentos: Edusp, 1978.

PIAGET, Jean. **Lógica e conhecimento científico**. Porto, Portugal: Civilização. 1980.

PIAGET, Jean. **Problemas de Psicologia genética**. Forense, 1973.

PIMENTA, Selma Garrido; GARRIDO, Elsa; MOURA, Manoel. O. Pesquisa colaborativa na escola facilitando o desenvolvimento profissional de professores. **Reunião Anual da Anped**, v. 24, 2001.

PONTE, João Pedro. Estudando o conhecimento e o desenvolvimento profissional do professor de matemática. In: PLANAS, N. (Coord.). **Teoria, crítica y práctica de la educación matemática**. Barcelona: GRAO, 2012. Disponível em: <https://www.reidaderivada.com/>. Acesso em: 25 nov. 2023.

RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 1985.

SANTOS, Antônio Raimundo. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

SCARTON, Marília; CENCI, Amanda. **Oficina**: elaboração de um jogo com conteúdo de matemática financeira para ensino médio. 2019. Disponível em: <http://ifrs.edu.br/bento/wp-content/uploads/sites/13/2019/12/Oficina-Matem%C3%A1tica-Financeira.pdf>. Acesso em 10 de abril de 2024.

SILVA, Cristiane Pacheco Pires. **A construção do número na Educação Infantil a partir de atividades lúdicas**: a música e o jogo. Vacaria, 2023.

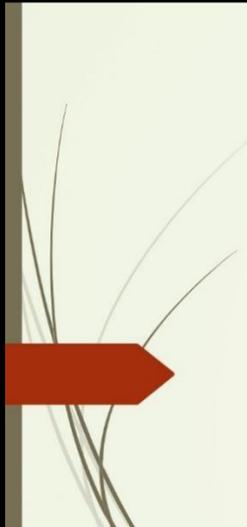
SUPERMERCADO NA ESCOLA: SUGESTÃO DE AULA SOBRE NÚMEROS DECIMAIS. **Brasil Escola**. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/supermercado-na-escola-sugestao-aula-sobre-numeros-decimais.htm>. Acesso em: 14 set. 2022.

VALENTE, José Armando, BIANCONCINI, Maria Elisabete; GERALDINI, Alexandra Flogi Serpa. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/1981-416X.17.052.DS07>. Acesso em 10 de abril de 2024.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2006.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa**: Como educar. Porto Alegre, 1998.

APÊNDICE A – SLIDES DO PRIMEIRO ENCONTRO



FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES EM SERVIÇO: APRENDIZAGEM ATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Mestrando: Senair Antunes marques (samarques@ucs.br)
Supervisão: Prof.ª Dra. Laurete Zanol Sauer (lzsauer@ucs.br)



Apresentação

- O curso tem por objetivo proporcionar aos professores o conhecimento, a aplicação e a avaliação de estratégias de aprendizagem ativa para a abordagem de conteúdos estruturantes de Matemática e afins do 1º ao 5º Ano do Ensino Fundamental.
- Carga Horária: 40h/a Valor: Gratuito Certificação: SMEC/Bom Jesus
- Modalidade: presencial, com atividades de aplicação em sala de aula.
- Local: Sala – Projeção
- Horário: 17:30 às 20:00
- Período de realização: 25/08 a 08/11.
- Encontros: 25/08, 13/09, 29/09, 18/10 e 08/11.
- Ministrante: Mestrando Senair Antunes Marques (samarques@ucs.br)
- Supervisão: Prof.ª Dra. Laurete Zanol Sauer (lzsauer@ucs.br)
- Lembrete: Preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), a ser entregue no primeiro encontro.



- Assim, no encontro de hoje espera-se promover:
- Percepções sobre os vídeos;
- Discussão sobre os exercícios de aquecimento;
- Problemas em grupo;
- Estratégias de Aprendizagem Ativa;
- Questionário aberto/fechado;
- Tarefa.



Percepções sobre os Vídeos

- - Videoaula 1:
<https://www.youtube.com/watch?v=AXbBrzspy2M> - Quais são os desafios para os professores em 2021? – A partir do tempo: 33:40
- - Videoaula2: <https://www.youtube.com/watch?v=d61RzKiuSaQ> - Educação de Matemática (Prof. Ricardo Fragelli) - Câmara dos Deputados (Parte 2).



Exercícios de Aquecimento

- 1 - Quais os principais desafios de aprendizagem encontrados em sala de aula?
- Indisciplina;
- Interesse;
- Novas tecnologias;
- Diferentes perfis em sala de aula;
- Número de estudantes;
- Falta de participação da família;
- Acúmulo de eventos;
- Pós-pandemia.

• 2 - De que forma você estimula o desenvolvimento de competências e habilidades em seus estudantes?

- Valorização da diversidade;
- Ludicidade;
- Cotidiano dos estudantes;
- Metodologias diversificadas;
- Linguagem informal;
- Planejamento adequado;
- Diálogo;
- Dinâmicas e atividades práticas;
- Criatividade;
- Protagonismo do estudante.

• 3 - Quais práticas pedagógicas que você já aplicou e que contribuíram para sanar dificuldades de seus educandos? Descreva, de forma sucinta pelo menos duas.

- Projetos;
- Diálogo;
- Experimentos;
- Produção Textual;
- Materiais recicláveis;
- Ludicidade;
- Jogos Educativos;
- Materiais concretos;
- Dinâmicas;
- Quadro de tarefas;
- Entre outros.

• 4 - Qual a relação entre 'gostar de uma disciplina' e a aprendizagem da mesma?

- A existência de conteúdos que os alunos não gostam, dentro do universo de uma disciplina, não impede que eles se identifiquem com essa disciplina. Os conteúdos de que os alunos mais gostam não são necessariamente aqueles que eles aprendem com mais facilidade.
- Os métodos que usamos para ensinar, nos ajudam a estimular o estudante para gostar do assunto despertando o interesse do estudante. Tomando o conteúdo, a disciplina prazerosa.
- É através da *afetividade* que a criança aprende a trabalhar sua autonomia e suas emoções, aprende melhor quando está conectada com a disciplina, assim a afetividade é um dos fatores primordiais no desenvolvimento cognitivo.
- Gostando do professor, e o professor trabalhando com dinâmicas diferentes, com toda certeza a aprendizagem será mais fácil. E não tem disciplina que o aluno não goste, sendo incentivado de alguma maneira em que ele se identifique.

Problemas em Grupo

- 1 - Como incluir a tecnologia como ferramenta de ensino em sala de aula?
- 2 - De que maneira ensinar para alcançar o maior número possível de estudantes?
- 3 - Como você costuma desenvolver os assuntos com maior dificuldade em sala de aula?
- Parecer do grupo a respeito da questão escolhida.

Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom)

- Mais que uma estratégia, uma abordagem pedagógica.



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Sala de Aula Invertida

A abordagem sala de aula invertida não é algo novo, seus registros podem ser encontrados em documentos no início dos anos 1800, quando o Método Thayer foi inicialmente utilizado na Academia Militar de West Point, nos Estados Unidos.



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Sala de Aula Invertida

Cronologia - Sala de Aula Tradicional

O professor envia tema de casa referente à aula anterior.

O estudante tem a **primeira exposição** ao conteúdo a ser estudado por meio de aula expositiva.

Aprimoramento dos conhecimentos através de tema de casa.

Sala de Aula Invertida

Cronologia - Sala de Aula Invertida

No momento da pré-aula os estudantes tem a primeira exposição ao conteúdo a ser estudado em aula, por meio de leitura, vídeos, podcasts, entre outros.

No momento pós-aula os estudantes realizam algum tema de casa para aprofundar os conhecimentos. Preparação para a próxima aula.

Em sala de aula aprofundar os conteúdos por meio da realização de atividades mais complexas.

Sala de Aula Invertida

Pré-aula (professor): O educador elabora o planejamento, escolhe roteiros de estudo, resumos e conteúdos, e disponibiliza esse material para os alunos, que podem utilizá-lo em casa, seja de forma física ou online.

Pré-aula (estudante): O aluno "explora" o material fornecido pelo professor, visando desenvolver habilidades de pensamento, como lembrar, entender e aplicar.

Aula: O professor sugere atividades individuais e/ou em grupo que colocam os estudantes no centro do aprendizado, visando o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico, como análise, síntese e criação.

Pós-aula: O professor realiza atividades de avaliação formativa, enquanto os estudantes começam a se preparar para a próxima aula.

Sala de Aula Invertida

Tarefas para o período
Pré-aula: apropriação do conhecimento - atividades incluem: questões objetivas (testes conceituais) e problemas simples de aplicação. Produções podem incluir: resumos, elaboração de perguntas pelos alunos, mapas conceituais, entre outras opções.



Essas atividades favorecem processos cognitivos mais simples, como recordar, compreender e aplicar.

Sala de Aula Invertida

No momento da aula, o professor deve planejar a implementação de estratégias e métodos de Aprendizagem Ativa, variando dos mais simples aos mais complexos.

Essas estratégias e métodos de aprendizagem ativa promovem processos cognitivos mais avançados, como análise, avaliação e criação, além de desenvolver habilidades procedimentais e atitudinais.



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Sala de Aula Invertida

No momento aula, o docente propicia atividades que desenvolvam habilidades e atitudes pessoais e interpessoais, como por exemplo: trabalho em grupo, falar em público, realizar apresentações, etc.



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Sala de Aula Invertida

Tarefas para o momento Pós-aula:

- Exercícios: resolução de problemas de aplicação mais complexos, questões que exijam análise e que utilizem conceitos de disciplinas anteriores.
- Produções: elaboração de relatórios, participação em discussões em fórum, reflexões sobre o aprendizado, criação de vídeos, desenvolvimento de software, entre outros.

Essas atividades promovem processos cognitivos mais complexos, como a análise, a avaliação e a criação.

Sala de Aula Invertida

- Por que a "Sala de Aula Invertida" é uma abordagem pedagógica que pode fazer a diferença?
Porque destinando mais tempo em sala de aula para a aplicação dos conceitos estudados fora da sala de aula, dá aos professores melhores oportunidades de detectar erros na construção do conhecimento de seus estudantes e de os estudantes desenvolverem habilidades de pensamento de ordem superior.
- Quais são as vantagens da aplicação da "Sala de Aula Invertida"?
Porque uma aplicação da "Sala de Aula Invertida" requer uma preparação muito cuidadosa, ou seja, significa trabalho adicional para o professor e pode requerer novas habilidades do professor.

Sala de Aula Invertida

- Qual é o futuro da "Sala de Aula Invertida"?
À medida que "Sala de Aula Invertida" fica mais popular, novas ferramentas surgirão para dar apoio às atividades fora da sala de aula e mais estratégias de aprendizagem ativa terão de ser empregadas para os momentos em sala de aula.
- Quais são as implicações do uso da "Sala de Aula Invertida" para os processos de ensino e de aprendizagem?
A "Sala de Aula Invertida" quebra o paradigma do Ensino Tradicional transferindo a responsabilidade da aprendizagem aos estudantes e, ao mesmo tempo, levando os professores à condição de permanente necessidade de formação continuada.

Just-in-Time Teaching (JiTT) (Ensino sob medida)

- A JiTT é uma abordagem de aprendizagem ativa desenvolvida por Gregor Novak e sua equipe da Universidade de Indiana (Novak; Patterson; Gavrin; Christian, 1999; Novak, 2011). Ela foi criada para ser aplicada em cursos introdutórios de Física, utilizando a Internet de maneira eficaz para aumentar o envolvimento dos alunos e melhorar o aprendizado, estabelecendo uma conexão intencional entre as atividades realizadas fora da sala de aula e aquelas que ocorrem dentro dela.



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Just-in-Time Teaching (JiTT) - Etapas

- 1ª etapa (pré-aula): atividades de leitura e "exercícios de aquecimento";
- 2ª etapa (aula): atividades em sala de aula que levam em conta as tarefas de leitura e os "exercícios de aquecimento";
- 3ª etapa (pós-aula): atividades em grupo que envolvem os conceitos abordados nas duas etapas anteriores, além da preparação para a próxima aula.



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Vantagens de usar a JiTT

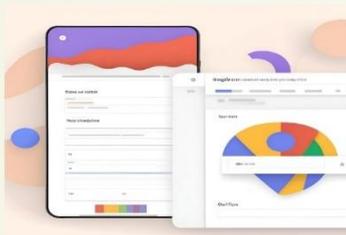
A JiTT é uma estratégia que influencia tanto a aprendizagem dos alunos quanto a eficácia do trabalho do professor. Atividades realizadas online, em momentos adequados, preparam alunos e professores para a interação posterior em sala de aula. Isso permite que os estudantes desenvolvam autonomia e controle sobre seu aprendizado, tomando as atividades em sala mais ricas e significativas.



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Questionário

Link para acesso ao formulário: <https://forms.gle/UVrvnkQ4YHEfboha6>



Fonte: gerada com IA, em Canva.com

Tarefa

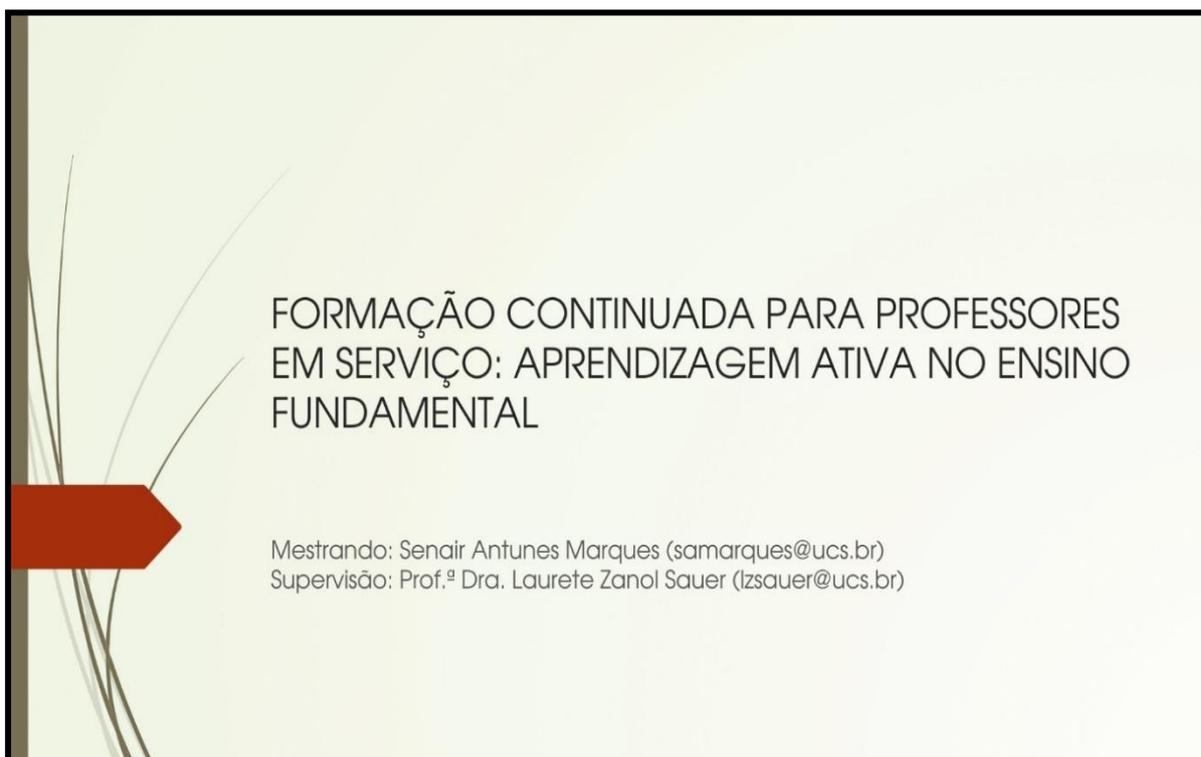
1 – Escolher uma das estratégias apresentadas neste primeiro encontro e elaborar o planejamento de uma aula, para a respectiva turma de estudantes, utilizando a estratégia escolhida. No próximo encontro deverá apresentar a todos. O planejamento deve incluir: papel do professor, papel do estudante em cada momento da aula.

2 – Pensar em um conteúdo que é desafiante em seu componente curricular, elaborar uma situação-problema e trazê-la no próximo encontro.

Referências Bibliográficas

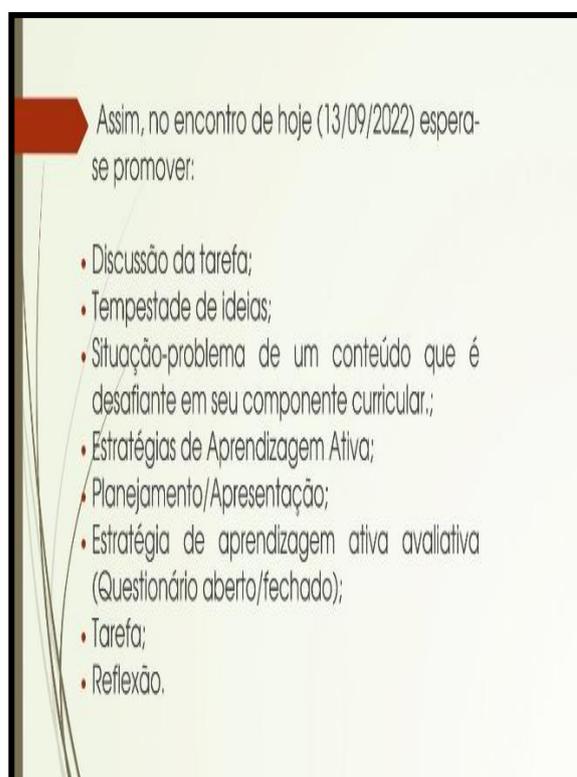
- ELMÔR-FILHO, G.; SAUER, L. Z.; ALMEIDA, N.N.; VILLAS-BOAS, V. Uma Nova Sala de Aula é Possível: aprendizagem ativa na educação em Engenharia, 1.ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2019.
- NOVAK, G. M.; PATTERSON, E. T.; GAVRIN, A. D.; CHRISTIAN, W. Just-In-Time-Teaching: Blending Active Learning with Web Technology, Prentice Hall, 1999.
- NOVAK, G. M. Just-in-time teaching. New Directions for Teaching and Learning, v. 128, p. 63-73, 2011.

APÊNDICE B – SLIDES DO SEGUNDO ENCONTRO



FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES EM SERVIÇO: APRENDIZAGEM ATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Mestrando: Senair Antunes Marques (samarques@ucs.br)
Supervisão: Prof.ª Dra. Laurete Zanol Sauer (lzsauer@ucs.br)



Assim, no encontro de hoje (13/09/2022) espera-se promover:

- Discussão da tarefa;
- Tempestade de ideias;
- Situação-problema de um conteúdo que é desafiante em seu componente curricular.;
- Estratégias de Aprendizagem Ativa;
- Planejamento/Apresentação;
- Estratégia de aprendizagem ativa avaliativa (Questionário aberto/fechado);
- Tarefa;
- Reflexão.



Trabalho em Grupo

- Divididos em dois grupos, isto é, aqueles que aplicaram a estratégia Just-in-time teaching (Grupo 1) e o método Sala de Aula Invertida (Grupo 2).
- Tempestade de ideias
 - 1 - Que diferença foi possível observar em relação a outras metodologias já utilizadas?
 - 2 - O que você observou para pensar assim?
 - 3 - Cite uma evidência que te permitiu chegar a essa resposta.
- Cartaz/Apresentação
- Entrega do Planejamento.

In-Class Exercises (Grupos resolvendo exercícios em sala de aula)

A In-Class Exercises é uma abordagem de aprendizagem ativa e cooperativa que foi oficialmente introduzida por Richard Felder, da Universidade Estadual da Carolina do Norte, em 1997, durante a reunião anual da Associação Americana de Educação em Engenharia (FELDER, 1997).

Nesta metodologia, o professor pede que os alunos se organizem em grupos de 2 a 4 integrantes e designem um membro para ser responsável pelos registros.

In-Class Exercises

Essas atividades são projetadas para estimular o pensamento crítico e a aplicação do conhecimento adquirido. Além disso, ao diversificar o tipo de tarefas, o professor promove um ambiente de aprendizado dinâmico e envolvente. É importante que os alunos se sintam à vontade para participar e compartilhar suas ideias, pois isso enriquece o debate e a compreensão coletiva. Incentivar a colaboração e o respeito mútuo durante essas atividades também é fundamental para o crescimento intelectual e social dos estudantes.

In-Class Exercises

- Entender as razões pelas quais um determinado resultado pode estar incorreto;
- Promover uma chuva de ideias a partir de uma questão (o foco aqui é na quantidade);
- Resumir os tópicos discutidos durante a aula.

Após a aula, o professor coleta alguns ou todos os registros criados pelos grupos. Essa abordagem é especialmente eficaz para turmas grandes, mas é aplicável a grupos de qualquer tamanho e em todos os níveis de aprendizado.

Situação – Problema

Desafiante



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Jigsaw – uma estratégia Cooperativa de Aprendizagem

Jigsaw na sala de aula em 10 etapas:

Etapa 1:

Forme grupos jigsaw com 3 a 6 alunos. É essencial que os membros dos grupos sejam diversificados em termos de gênero, habilidades e outras características.



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Jigsaw

Etapa 2:

Escolha um aluno de cada grupo jigsaw para assumir a liderança. O ideal é que esse aluno seja o mais "maduro" e comprometido, mas, como você ainda não conhece os estudantes, essa seleção pode ser feita de forma aleatória.

Etapa 3:

Divida o material a ser estudado em partes, por exemplo, de 3 a 6 (dependendo do número de integrantes dos grupos jigsaw).

Exemplo de aplicação: Os alunos terão uma prova em duas semanas. O professor elabora uma lista de revisão com 15 questões (5 conceituais e 10 problemas). Considerando uma turma de 25 alunos, o professor forma 5 grupos de 5 alunos cada, onde cada membro de um grupo é responsável por resolver uma questão conceitual e dois problemas (todos diferentes entre si). Essa é uma estratégia excelente para momentos de revisão.

Jigsaw

Etapa 4:

Cada membro de um grupo jigsaw deve receber como tarefa de leitura e aprendizado uma das seis partes em que o tema foi dividido. Assegure-se de que os alunos tenham acesso apenas à seção que você deseja que eles estudem.

Etapa 5:

Ofereça aos alunos tempo suficiente para ler o material atribuído pelo menos duas vezes. Você também pode solicitar que anotem as principais ideias que identificarem no texto. O foco desta estratégia não é a memorização.

Jigsaw

Etapa 6:

Crie "grupos de especialistas" temporários com os alunos que estudaram cada seção do texto, provenientes dos grupos jigsaw originais. Reserve um tempo para que os estudantes dos "grupos de especialistas" temporários possam debater os pontos principais e as ideias centrais de suas partes, além de praticar o que irão apresentar ao retornarem aos seus grupos jigsaw de origem.



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Jigsaw

Etapa 7:

Reuna os alunos novamente em seus grupos jigsaw originais.

Etapa 8:

Solicite que cada aluno apresente sua parte ao grupo jigsaw. Incentive os demais membros a fazer perguntas para garantir que o tema seja totalmente compreendido.



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Jigsaw

Etapa 9:

Transite de um grupo para outro, observando o processo. Caso algum grupo enfrente dificuldades (como um membro dominando, perturbando ou se omitindo), intervenha de forma adequada. Inicialmente, essa tarefa deve ser gerida pelo líder do grupo. Os líderes podem ser orientados a intervir com uma "dica sussurrada".

Etapa 10:

Ao final da aula, faça um resumo breve sobre o assunto que aborde as seis partes. Assim, os estudantes entenderão que essas aulas vão além de conversas e diversão; elas são verdadeiramente voltadas para o aprendizado cooperativo e colaborativo.



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Grupo de Verbalização / Grupo de Observação (GV – GO)

- Trata-se de uma estratégia de AA que, foi criada por Marcos Tarciso Masetto. Masetto é um professor aposentado da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP) e, atualmente, é professor titular na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC – SP).

Grupo de Verbalização / Grupo de Observação (GV – GO)

É uma abordagem de AA que pode ser utilizada tanto para apresentar um tema, explorando as vivências pessoais dos alunos ou seus conhecimentos prévios, quanto durante o processo de construção do conhecimento para discutir um caso ou um tópico que já foi estudado anteriormente.



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Grupo de Verbalização / Grupo de Observação (GV – GO)

1. Dividir os alunos em dois grupos: um para a verbalização de um tema ou problema (GV) e outro para observação (GO).
2. Organizar os grupos em dois círculos: um interno e outro externo, ajustando o número de participantes de acordo com a quantidade de alunos na turma. Em turmas muito grandes, o grupo de observação será maior que o de verbalização.
3. No primeiro momento, o grupo interno verbaliza, expõe e discute o tema, enquanto o grupo de observação registra as informações conforme a tarefa atribuída. Para turmas numerosas, as tarefas podem ser diferenciadas entre os grupos de observação. Geralmente, os membros do GV discutirão um tema ou problema por um tempo limitado, não superior a 15 minutos, enquanto o GV observa a discussão.

Grupo de Verbalização / Grupo de Observação (GV – GO)

4. Em um segundo momento, o GO iniciará um debate sobre suas observações, enquanto o GV atuará como observador desse debate. Após a primeira discussão, que é acompanhada pelo GV, este grupo (GV) irá complementar, corrigir e aprofundar a discussão sobre o que foi trabalhado.
5. Em turmas com um número reduzido de alunos, o grupo externo pode trocar de posição e função, passando de observador a verbalizador, permitindo assim duas análises sobre o tema ou problema.
6. O tempo deve ser dividido de acordo com a capacidade do tema de manter os alunos engajados.
7. O fechamento, que é uma tarefa crucial do docente, deve abordar os objetivos, incluindo elementos tanto do processo quanto dos resultados alcançados.

Grupo de Verbalização / Grupo de Observação (GV – GO)

Avaliação: O grupo de verbalização será avaliado tanto pelo professor quanto pelos colegas durante a observação. Os critérios de avaliação são baseados nos objetivos, que incluem:

- Clareza e coerência na apresentação;
- Conhecimento aprofundado da problemática abordada;
- Envolvimento do grupo observador durante a exposição;
- Análise crítica da realidade.

Think-Pair-Share (TPS)

(Pense-Discuta com um Colega-Compartilhe com o grande grupo)

A TPS é uma abordagem de aprendizagem ativa, frequentemente chamada de TPS. Essa estratégia consiste em uma discussão colaborativa que foi desenvolvida por Frank Lyman e seus colaboradores da Universidade de Maryland (Lyman, 1991).

O principal objetivo do uso da TPS é preparar os alunos para que possam participar de maneira mais eficaz e igualitária nas discussões em sala de aula.



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Think-Pair-Share (TPS)

(Pense-Discuta com um Colega-Compartilhe com o grande grupo)

Etapas:

- 1 - Pense;
- 2 - Discuta com um Colega;
- 3 - Compartilhe com o grande grupo.



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Vantagens de usar a TPS

- Os alunos aprendem, ao poder discutir o conteúdo;
- A técnica TPS é valiosa, pois organiza a conversa;
- Impede que os estudantes, ansiosos, gritem a resposta, permitindo que todos tenham tempo para refletir;
- O professor faz uma pergunta para que TODOS possam pensar na resposta, o que é bem diferente de simplesmente chamar um aluno, pois isso pode levar alguns a acreditar que não serão escolhidos e, assim, não refletirem adequadamente sobre a questão;
- Aqueles alunos que raramente se manifestam em sala estão, pelo menos, respondendo a alguém;
- Muitas vezes, os estudantes percebem que suas respostas, que acreditavam estar erradas, na verdade estão corretas... talvez o colega tenha pensado da mesma forma;
- Os alunos também se dão conta de que precisam refletir sobre suas respostas para poder expressá-las a outra pessoa.

Planejamento (Situação-problema)

- Escolher uma das estratégias para realizar o Planejamento de solução do problema trazido para o encontro;
- Tomar nota das principais ideias da estratégia escolhida;
- Apresentação do planejamento para o grande grupo;
- Sugestões para aprimoramento.

Minute Paper (MP). Relatório do último minuto

Estratégia amplamente utilizada para avaliar o ambiente de aprendizagem. Trata-se de um método simples para obter um feedback documentado sobre a aprendizagem dos alunos em uma aula específica.



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Minute Paper (MP). (Relatório do último minuto)

- Os principais tópicos abordados na aula;
- Os pontos que ficaram menos claros durante a aula;
- O conceito mais relevante que você aprendeu na aula;
- As perguntas que você gostaria de fazer, mas não teve a oportunidade durante a aula;
- O exemplo mais marcante, a imagem mais impactante, a informação mais surpreendente e a ideia mais provocadora da aula;
- Como você pode mudar sua abordagem em relação a (o assunto X, o problema Y, o caso Z) na próxima vez que enfrentar uma tarefa semelhante?
- Descreva sua experiência ao concluir (o projeto X) e o que você aprendeu sobre como gerenciar projetos desse tipo.

Algumas vantagens de utilizar o Relatório do último minuto

- ▶ A utilização da MP oferece feedback imediato em qualquer fase do desenvolvimento da disciplina para os professores, permitindo uma rápida resposta às dúvidas dos alunos;
- ▶ Através das respostas fornecidas às perguntas feitas, o professor pode avaliar como os alunos estão assimilando o conteúdo;
- ▶ Mesmo em turmas com um grande número de alunos, as respostas podem ser lidas, organizadas e analisadas de forma rápida e com pouco esforço;
- ▶ Essa abordagem pode auxiliar o professor no andamento das aulas, na preparação das próximas lições e na distribuição dos conteúdos;
- ▶ Além disso, pode ajudar os alunos a identificar os principais pontos do material estudado;
- ▶ A MP também pode ser encarada como uma ferramenta de avaliação da aprendizagem.

Questionário

Link para acesso ao formulário: <https://forms.gle/FbkjWu8CCnM3DP7n9>



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Tarefa 1

Cada professor deverá realizar a aplicação com seus estudantes do planejamento elaborado no encontro. Escrever um relato contendo (entregar no próximo encontro):

- 1 - Qual o papel do professor?
- 2 - Qual o papel do aluno?
- 3 - Quais as principais dificuldades encontradas pelos estudantes no processo de aprendizagem?
- 4 - Qual foi sua maior dificuldade em sala de aula, na aplicação da estratégia escolhida?
- 5 - Você conseguiu estimular a participação de seus estudantes?

Tarefa 2

Realizar download do aplicativo Kahoot!, que será trabalhado no próximo encontro.



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Reflexão

As tecnologias contribuem para uma melhora no processo de ensino e aprendizagem? Trazer escrito para o próximo encontro (2 a 5 linhas).



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Referências Bibliográficas

- ELMÓR-FILHO, G.; SAUER, L. Z.; ALMEIDA, N.N.; VILLAS-BOAS, V. Uma Nova Sala de Aula é Possível: aprendizagem ativa na educação em Engenharia. 1.ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2019.

Phillips 66

| CONSISTE ... | OPERAÇÕES DE PENSAMENTO (predominante) | DINÂMICA DA ATIVIDADE | AVALIAÇÃO |
|---|---|---|---|
| 1 Numa atividade grupal, onde são feitas uma análise e discussão sobre temas/ problemas do contexto dos estudantes. Pode também ser útil para obtenção de informação rápida sobre interesses, problemas, sugestões e perguntas. | Análise Interpretação, Crítica Levantamento de Hipóteses Busca de suposições Obtenção de organização de dados. | 1 Dividir os estudantes em grupos de 6 membros, que durante 6 minutos podem estar discutindo um assunto, tema, problema na busca de uma solução ou síntese final ou provisória. A síntese pode ser explicitada durante mais 6 minutos. Como suporte para discussão nos grupos, pode-se tomar por base um texto ou, simplesmente, o aporte teórico que o estudante já traz consigo. 2 Preparar a melhor forma de apresentar o resultado do trabalho, onde todos os grupos possam explicitar o resultado pelo seu representante. | Toda atividade grupal deve ser processada em seu fechamento. Os avanços, desafios e dificuldades enfrentadas variam conforme a maturidade e autonomia dos estudantes, e devem ser encaradas processualmente. A avaliação será feita sempre em relação aos objetivos pretendidos, destacando-se: .o envolvimento dos membros do grupo; .a participação conforme os papéis estabelecidos; .pertinência das questões e ou síntese elaborada. O processo de auto avaliação dos participantes. |

Fonte: Léa da Graças Camargos Anastasiou e Leonir Pessate Alves

Phillips 66

- Esta é uma estratégia ideal para turmas grandes, pois os alunos são divididos em grupos de seis, dedicando seis minutos para levantar questões ou finalizar um tema, seguidos de mais seis minutos para socialização. Pode ser aplicada tanto em momentos de mobilização quanto na elaboração de sínteses. Proporciona um excelente feedback ao professor sobre as dúvidas que os alunos ainda têm sobre um tema estudado ou em debate. A objetividade é muito incentivada nessa abordagem, que se organiza em torno do número seis: seis participantes, seis minutos para discussão e seis para socialização. Com a distribuição do tempo entre os grupos, tanto o professor quanto os alunos conseguem ter uma visão ampla dos avanços e dificuldades da turma. Aspectos atitudinais são sempre avaliados nas atividades em grupo e podem ser estimulados e implementados gradualmente ao longo do ano letivo.

Kahoot

- Jogo Educativo
- Temática: Números Decimais



Fonte: gerada com IA, em canva.com

“Mercadinho em Sala”

- “Mercadinho em sala”. A estratégia “Supermercado na escola”, sugestão de aula sobre números decimais, está disponível no site Brasil Escola - Canal do Educador.
- Será disponibilizado aos educadores cédulas e moedas fictícias de papel, calculadora e objetos já etiquetados para “venda”. Serão divididos em três grupos: caixa, compradores e vendedores.
- Os caixas utilizarão diversas estratégias de cálculo, bem como o uso de calculadora em algumas vezes para somar os valores gastos pelos compradores.
- Os vendedores irão estimular e convencer os compradores a adquirirem as mercadorias.
- Os compradores receberam uma certa quantia em dinheiro e deverão perceber que não podem gastar mais do que tem, bem como conferir o troco no caixa.

Tapete das Operações

- Consiste em dividir a turma em 4 grupos, por cores (vermelho, verde, azul e laranja). Os tapetes são confeccionados em material EVA, com 5 envelopes numerados de 1 até 5, divididos em 6 pedaços como mostra as figuras abaixo:



Fonte: acervo do pesquisador

Tapete das Operações

- Será escolhido no grupo um educador para ser o líder no tapete e outro para ser o volante (aquele que pega a carta que o líder retirou do envelope).
- Todos os líderes ficam no espaço vazio até o sinal do professor orientador. Ao seu sinal, pulam para a carta de número 1, retiram do envelope e entregam para o volante. O volante leva a carta da questão até o grupo, para realizarem a resolução.
- Feito a resolução o volante leva a mesma até o professor pesquisador, este confere o resultado, se estiver correto, o líder pular para a próxima carta.
- Vence o jogo a equipe que terminar os cinco desafios primeiro, corretamente. O objetivo não é quem vence primeiro, mas a colaboração, trabalho em equipe, comunicação e interpretação.

Sugestões – Jogos Educativos

- JOGOS MATEMÁTICOS - Experiências no PIBID:
<https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/1059/Jogos%20matematicos%20-%20Ebook.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Workshop: Jogos na sala de aula, uma experiência Mão na Massa -
<https://olimpiadadematematicaucsvacaria.blogspot.com/2022/09/workshop-jogos-na-sala-de-aula-uma.html>

Tarefa 1

Elaborar individualmente o planejamento de uma aula, a ser aplicada no componente curricular de matemática, com o conteúdo estudado no referido período, na sua respectiva turma de atuação, utilizando uma das estratégias de aprendizagem aprendidas no encontro de hoje. Este planejamento deverá ser apresentado no próximo encontro e entregue para o professor pesquisador.

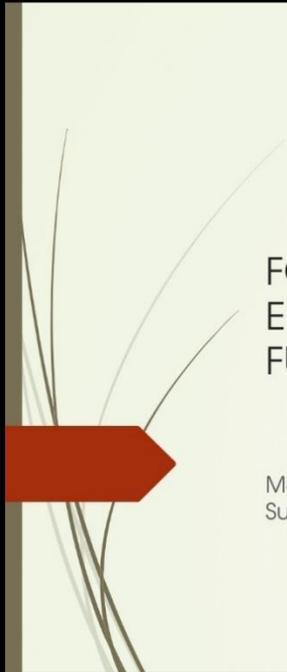
Tarefa 2

- Trazer para o próximo encontro um chapéu personalizado.
- O professor pesquisador irá a cada uma das salas dos professores, pedirá para o mesmo retirar-se por alguns instantes e gravará um vídeo criativo com pergunta, com os estudantes da turma, com alguma questão relacionada ao componente curricular de matemática.

Referências Bibliográficas

- ELMÔR-FILHO, G.; SAUER, L. Z.; ALMEIDA, N.N.; VILLAS-BOAS, V. Uma Nova Sala de Aula é Possível: aprendizagem ativa na educação em Engenharia, 1.ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2019.
- Estratégias de Ensino - <file:///C:/Users/senai/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/UCS/Fundamentos%20de%20Aprendizagem%20Ativa/Cap%C3%ADtulo3%20ESTRAT%C3%89GIAS%20DE%20ENSINAGEM.pdf>

APÊNDICE D – SLIDES DO QUARTO ENCONTRO



FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES EM SERVIÇO: APRENDIZAGEM ATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Mestrando: Senair Antunes Marques (samarques@ucs.br)
Supervisão: Prof.ª Dra. Laurete Zanol Sauer (lzsauer@ucs.br)

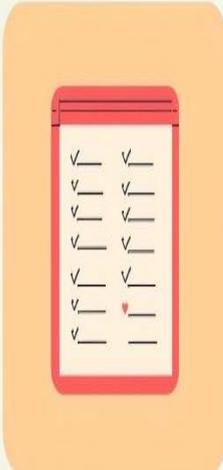


Assim, no encontro de hoje (18/10/2022) espera-se promover:

- Apresentação do Planejamento;
- Entrega do Planejamento;
- Summaê;
- Premiação Top Vídeos e Top Chapéus;
- Rei e Rainha da Divisão (adaptado);
- Tarefa;
- Prévia do próximo encontro;
- Questionário aberto/fechado.



Apresentação/Entrega - Planejamento



Fonte: gerado.com.br, em canvas.com

Summaê

- O Summaê foi criado em 2011 pelo professor Ricardo Fragelli, com a finalidade de transformar o ambiente de sala de aula nas aulas de Cálculo para os cursos de Engenharia na UnB em um espaço mais atrativo, lúdico, gamificado, criativo, colaborativo e que promova um maior engajamento dos alunos (SUMMAÊ, 2017).



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Summaê

- O nome "Summaê" combina a palavra "summae" (do latim, somas) com o acento circunflexo "ê", simbolizando a união de pessoas para explorar um tema específico, todas usando chapéus. A proposta de usar chapéus é para caracterizar o evento, promovendo um ambiente mais lúdico que quebra a formalidade da sala de aula tradicional, além de proporcionar mais elementos de interação entre os participantes.

Summaê



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Summaê

- Os principais elementos que definem essa atividade são: a presença de uma mesa composta por professores ou especialistas; alunos veteranos ou membros de apoio; perguntas apresentadas através de vídeos criativos; todos os participantes usando chapéus; um jogo de perguntas e respostas; seleção dos chapéus mais destacados (celebridades do evento); escolha dos melhores vídeos; e um desafio final a ser resolvido em pequenas equipes, lideradas pelo participante com a maior pontuação. Adicionalmente, para conferir ao Summaê um toque teatral e mais dinamismo, são incluídas apresentações artísticas e desafios intermediários que envolvem os participantes. Além disso, é viável incrementar o aspecto artístico da atividade com maquiagens teatrais, fantasias, trilha sonora, iluminação e decoração temática.

Summaê - Etapas

1. Seleção do tema (assunto a ser abordado): é fundamental identificar os conceitos que serão trabalhados durante o evento, os quais servirão de base para os vídeos com perguntas. No contexto de disciplinas escolares, recomenda-se utilizar o Summaê ao final do curso, focando na última matéria estudada (por exemplo, Revolução Francesa, verbos irregulares ou resolução de sistemas lineares).
2. Criação de vídeos com perguntas: normalmente, um período superior a 15 dias é destinado para que os participantes, organizados em duplas ou trios, elaborem suas perguntas sobre o tema escolhido. Cada pergunta deve ser apresentada em um vídeo criativo, e cada dupla ou trio deve ser responsável por uma quantidade específica de vídeos (geralmente entre dois a cinco, dependendo da temática e do público-alvo). Os vídeos são frequentemente inspirados em releituras de filmes famosos, encenações, paródias, músicas originais, celebridades, personalidades da instituição de ensino, montagens especiais, entre outros. É importante que sejam enviados ao organizador com antecedência, permitindo tempo suficiente para selecionar aqueles que serão utilizados durante o evento. O site do Summaê (summaeh.com) oferece ferramentas para o envio e a organização dos vídeos para cada evento.

Summaê - Etapas

3. Vídeos com respostas: como uma opção, cada dupla ou trio pode ser convidado a criar vídeos respondendo às perguntas feitas por outros alunos. No site do Summaê, é possível conectar um vídeo pergunta a um vídeo resposta, promovendo um ambiente de estudo enriquecedor.
4. Mesa de professores: um dos aspectos mais apreciados pelos alunos é a presença de uma mesa composta por professores com diferentes abordagens de ensino. Isso não apenas melhora a aprendizagem dos alunos e os motiva, mas também proporciona aos docentes a oportunidade de aprender e se inspirar nas estratégias pedagógicas dos colegas. A principal função da mesa de professores é corrigir e debater as questões levantadas pelos alunos através dos vídeos.

Summaê - Etapas

5. Equipe de apoio (entidades): para ajudar nas atividades, é recomendável convidar algumas pessoas, geralmente alunos veteranos, voluntários da instituição ou membros da comunidade.
6. Premiações: pode-se opcionalmente implementar um sistema de premiações no formato gamificado de medalhas. Se optar por isso, sugere-se criar cinco (ou seis) medalhas: uma de ouro para o campeão do Summaê, uma de prata para o vice-campeão, uma de bronze para o melhor chapéu (celebridade do evento) e duas (ou três) de bronze para os criadores do melhor vídeo.

Summaê - Etapas

7. Instruções para os estudantes: cada participante deve trazer um chapéu, além de uma caneta azul e uma vermelha, caso queiram elaborar soluções em papel durante o evento. Também é viável utilizar dispositivos digitais para facilitar o envio das respostas, sendo uma boa alternativa para EaD e educação corporativa.

8. Preparação do ambiente: o local destinado ao evento deve estar equipado com um projetor e sistema de som para o computador. Opcionalmente, a decoração pode ser organizada conforme uma temática escolhida.

Summaê - Etapas

9. Seleção de vídeos: é importante escolher alguns vídeos para serem utilizados no evento, levando em consideração o tempo disponível. A quantidade pode variar conforme o evento, mas uma média de seis vídeos por hora pode ser um bom ponto de partida. A seleção deve priorizar a criatividade e originalidade, mas também deve considerar a questão proposta e a contribuição que cada vídeo traz ao debate em relação aos outros selecionados.

10. Lista dos vídeos escolhidos: uma prática eficiente é criar uma lista dos vídeos selecionados, juntamente com as perguntas correspondentes, organizando-os por tema e destacando os vídeos principais (por exemplo, com asteriscos). Isso facilita a organização do tempo do evento, permitindo a escolha de vídeos entre os já selecionados. Na lista, também é possível incluir os links da web, para que os estudantes possam acessá-los posteriormente.

Summaê - Etapas

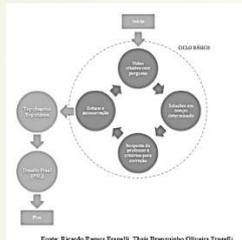
11. Desafio final: é essencial criar um desafio final que aborde um problema mais abrangente do que as questões apresentadas nos vídeos, preferencialmente aplicando os conceitos, para ser desenvolvido em pequenos grupos.

12. Programação do evento: elaborar a programação do evento é uma excelente maneira de organizar as atividades que serão realizadas, especialmente se houver desafios intermediários, apresentações artísticas, intervalos, entre outros.

Summaê - Correções

- É importante ressaltar que os critérios de correção devem ser consistentes entre os vídeos, garantindo uma certa homogeneidade nas questões.
- Geralmente, cada questão recebe de três a cinco pontos, distribuídos em alguns pontos principais.
- Os critérios costumam ser do tipo: "quem mencionou isso ganha um ponto e quem também abordou aquilo recebe mais um ponto" ou "quem isolou a variável ganha um ponto". Outra alternativa é utilizar questões de múltipla escolha, mas isso pode limitar as divergências e, conseqüentemente, o debate. Vídeos com questões de múltipla escolha podem ser uma ótima estratégia para aplicar o Summaê na EaD, pois as correções ocorrem automaticamente e sem grandes complicações.

Summaê – Fluxograma básico



Summaê

- Apresentação dos vídeos (serão apresentados os vídeos criativos gravados pelo professor pesquisador);
- Tempo para soluções (docentes irão solucionar as questões);
- Apresentação da solução/versão do especialista;
- Critérios para correção;
- Abertura para pequenos debates e autocorreção por parte dos professores do Ensino Fundamental I.

Summaê

- Top Vídeos;
- Top Chapéus.



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Rei e Rainha da Derivada

- O método funciona como um jogo: o professor cria um desafio, e os alunos devem se unir em duplas para resolver as questões no quadro. As duplas podem se revezar até que todos tenham formado seus pares. Ao final, aquele que acumular mais pontos será coroado Rei ou Rainha da Derivada.



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Rei e Rainha da Divisão

- Um membro da dupla resolve e o outro auxilia na resolução de maneira colaborativa.
- A primeira dupla que responder corretamente a questão ganhará 3 pontos, a segunda dupla 1 ponto.
- Em cada resolução haverá um feedback do professor pesquisador, para sanar dúvidas e/ou dificuldades.
- A cada resolução as duplas são trocadas, de maneira que todos joguem com todos.
- Ao final temos o Rei ou Rainha da Divisão.

Tarefa

- Aplicar com seus estudantes uma das estratégias aprendidas no encontro de hoje e realizar um relato de no máximo 10 linhas sobre como ocorreu à atividade em sala de aula.
- No próximo encontro será realizada uma atividade de aprendizagem e avaliação com o tema sólidos geométricos (nomes, planificação, classificações, elementos principais).

Questionário

- Link para acesso ao formulário: <https://forms.gle/gu4xrdUEDtz7a7Q27>



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Referências Bibliográficas

- ELMÔR-FILHO, G.; SAUER, L. Z.; ALMEIDA, N.N.; VILLAS-BOAS, V. Uma Nova Sala de Aula é Possível: aprendizagem ativa na educação em Engenharia, 1.ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2019.
- FRAGELLI, R. R.; FRAGELLI, T. B. O. Summaé: um espaço criativo para aprendizagem. Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 17, n. 52, p. 409-430, abr./jun. 2017

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO FINAL DO QUARTO ENCONTRO

- 1 – É possível nossos estudantes aprenderem a partir dos próprios erros?
- 2 – Como o erro pode contribuir para a aprendizagem dos estudantes?
- 3 – Qual foi o conceito mais importante que aprendeu no encontro de hoje?
- 4 – O que você pode mudar na maneira como abordou o assunto divisão, na próxima vez que tiver uma tarefa semelhante?
- 5 – Explique sua experiência ao completar a atividade do Summaê.
- 6 – É possível trabalharmos de uma forma colaborativa em sala de aula?
() Sim () Não
- 7 – Na sua opinião, os conhecimentos até aqui adquiridos contribuem para sua formação continuada?
() Sim () Não
- 8 – Pensando na resposta que você deu à questão anterior, justifique.

APÊNDICE F – SLIDES DO QUINTO ENCONTRO

FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES EM SERVIÇO: APRENDIZAGEM ATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL

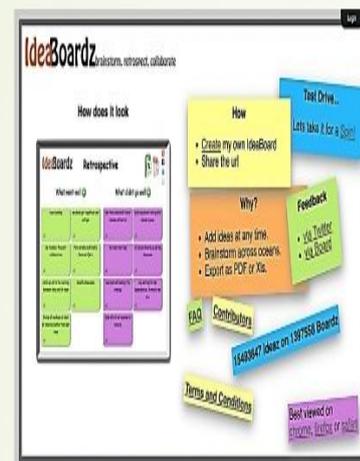
Mestrando: Senair Antunes Marques (samarques@ucs.br)
Supervisão: Prof.ª Dra. Laurete Zanol Sauer (lzsauer@ucs.br)

Assim, no encontro de hoje (08/11/2022) espera-se promover:

- Tempestade de Ideias (Ferramenta IdeaBoardz);
- Desafio em Grupos;
- Método Trezentos;
- Discussão e Reflexão (Experiências Vivenciadas);
- Kahoot;
- Agradecimento Final.

Tempestade de Ideias

- Relatar brevemente, com respostas, frases ou ideias curtas como foi à experiência de aplicação de uma das estratégias aprendidas no encontro anterior.



Fonte: <https://ideaboardz.com>

Desafio em Grupos

- Diretrizes claras que justificam a atividade previamente anunciada.
- A turma será dividida em equipes, que resolverão no quadro as tarefas escolhidas de forma aleatória. Será realizada a contagem de acertos e, ao final, a equipe com o maior número de acertos receberá a nota máxima. Os demais acertos serão valorizados proporcionalmente.

Desafio em Grupos

- Cada equipe é composta por dois membros que se revezam na tarefa de apresentar a solução no quadro. Esses dois integrantes devem alternar-se até que todos os membros do grupo tenham a oportunidade de participar das apresentações.
- Enquanto as equipes apresentam suas resoluções no quadro, os outros membros têm a responsabilidade de acompanhar todas elas.
- O professor supervisiona todo o processo e dialoga com todos sobre a apresentação final das soluções, anotando complementos ou ajustes que ainda sejam necessários.
- As notas são atribuídas pelo professor a cada solução, contabilizando os pontos obtidos pelas equipes que apresentaram as soluções e pelas que avaliaram as propostas das equipes oponentes.
- As equipes têm acesso aos materiais disponíveis para consulta.
- Para que cada equipe valide seus pontos, é necessário que nenhum dos seus representantes seja repetido no quadro até que todos tenham tido a oportunidade de participar.

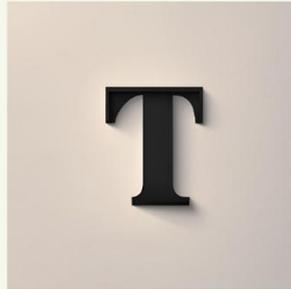
Desafio em Grupos

- Os professores serão divididos em dois grupos;
- Cada grupo deverá ser representado no quadro por dois de seus integrantes, que resolverão problemas sobre os sólidos geométricos, a serem sorteados em cada rodada;
- Todos os integrantes deverão ir ao quadro, pelo menos uma vez;
- Cada acerto será avaliado em um ponto. No final da atividade, o grupo que tiver o maior número de acertos receberá a nota máxima, neste caso 100 pontos. Os demais números de acertos serão valorizados proporcionalmente;
- Enquanto as resoluções são apresentadas no quadro pelos grupos, os demais têm a tarefa de acompanhar todas as resoluções.
- Para ter validação dos seus pontos, o grupo não poderá repetir nenhum dos seus representantes no quadro, antes que todos os integrantes tenham participado.

Método Trezentos

O "Método Trezentos" foi desenvolvido pelo Professor Ricardo Fragelli, que é Engenheiro Mecânico, Mestre em Engenharia Mecânica e Doutor em Ciências Mecânicas. Ele leciona nos cursos de Engenharia da Faculdade UnB Gama da Universidade de Brasília (UnB) e também no Mestrado em Design (PPGDesign/UnB).

Sugestão: Visitem o canal Fantasticalizando do Prof. Fragelli: <https://www.youtube.com/channel/UC6zuVk4CipHqD3dMtqplv4g>



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Método Trezentos

O Método Trezentos visa maximizar a colaboração entre os alunos, incentivando a atenção às dificuldades de aprendizagem dos colegas.

Para fomentar essa colaboração, são criados grupos de estudo. Os alunos realizam uma prova e, a partir do resultado dessa avaliação, o professor forma os grupos, que devem incluir, obrigatoriamente, alguns estudantes com bom desempenho e outros com desempenho considerado insatisfatório. O intuito desses grupos é oferecer suporte aos alunos com baixo rendimento, proporcionando uma nova chance de avaliação.

*Rendimento insatisfatório é definido como qualquer nota inferior a 4,5 pontos em um total de 10,0.

Método Trezentos

Assim, um estudante que obteve uma nota inferior a 4,5 poderá refazer a prova, desde que participe de algumas atividades com o grupo designado pelo professor. As atividades costumam incluir:

- (a) dois encontros presenciais com os membros do grupo, durando pelo menos duas horas cada;
- (b) entrega de uma lista de exercícios elaborada pelo professor; e,
- (c) resolução de uma prova criada pelo líder do grupo, que é o estudante com a maior nota entre os integrantes.

Método Trezentos

Estudantes com desempenho insatisfatório que finalizarem todas as atividades propostas terão a chance de realizar uma nova prova. Eles ficarão com a melhor das duas notas, que, na maioria das vezes, é a obtida na segunda avaliação.

Os estudantes que apresentam um bom desempenho não têm a possibilidade de refazer a prova, mas podem melhorar sua própria nota levando em conta duas dimensões:

- (a) o grau de suporte fornecido aos alunos do grupo; e,
- (b) a melhoria no desempenho dos alunos assistidos.

Método Trezentos

Para avaliar o nível de assistência proporcionada por um estudante específico, um questionário é aplicado a ele mesmo, onde classifica os colegas que ajudou em seu grupo utilizando uma escala de Likert de cinco pontos, que varia de 1 (não ajudei nada) a 5 (ajudei muito).

Além disso, uma segunda escala de Likert é utilizada com os estudantes que receberam ajuda, onde eles devem classificar os colegas que contribuíram para a melhoria de seu desempenho. Esta escala também possui cinco pontos, variando de 1 (não ajudou nada) a 5 (ajudou muito).

O nível de ajuda final atribuído a um ajudante é calculado pela média das duas escalas, arredondando-se o resultado para cima (por exemplo, 4,5 é arredondado para 5).

Método Trezentos

Como frequentemente há mais de um aluno com baixo desempenho em um grupo, estabelece-se uma correlação entre o nível de apoio e a melhoria no rendimento de todos os estudantes assistidos.

Após cada prova, novos grupos são organizados e novas atividades são criadas.

Dessa forma, é raro que um grupo se repita, e há a chance de um aluno que foi assistido em uma prova venha a se tornar um ajudante.

Reflexão

- O Método Trezentos é viável para ser um instrumento avaliativo no ensino de Geometria?



Fonte: gerada com IA, em canva.com

Discussão

- Discussão e reflexão a partir das experiências vivenciadas pelos nesta formação continuada!!



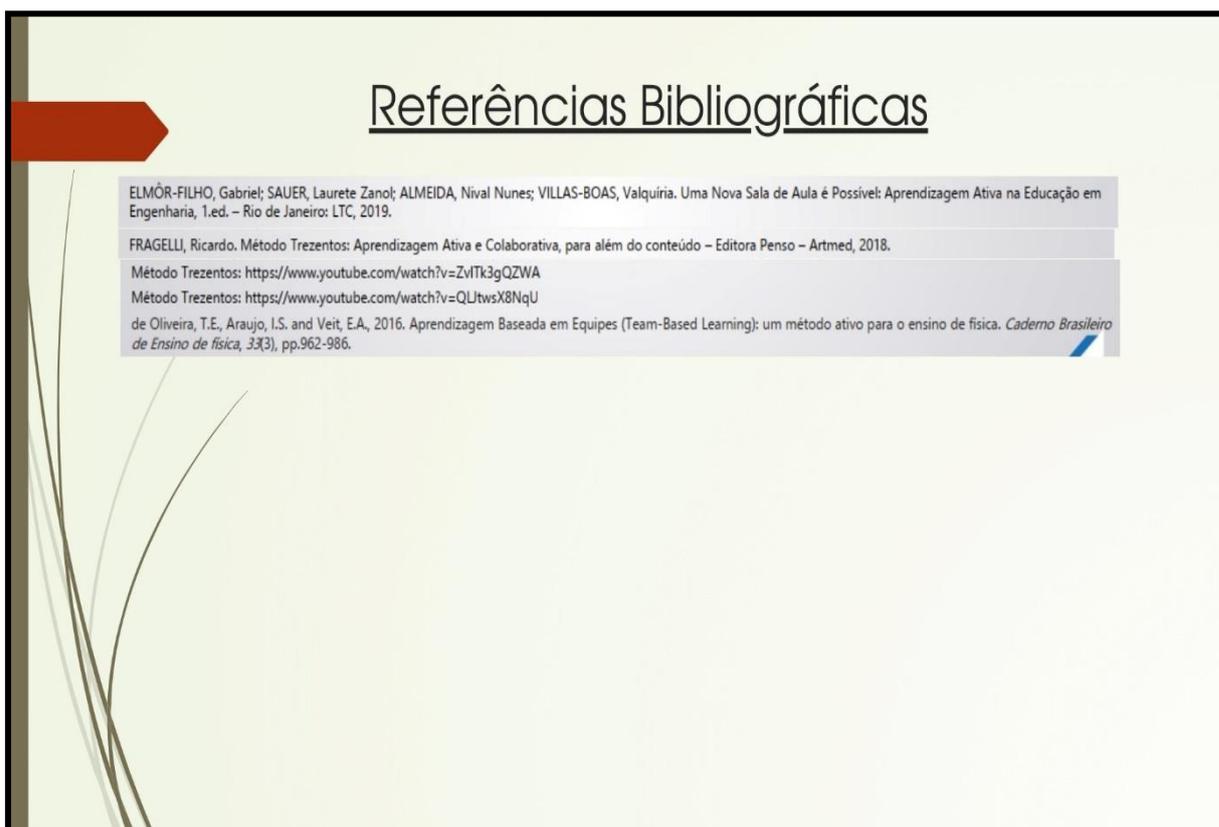
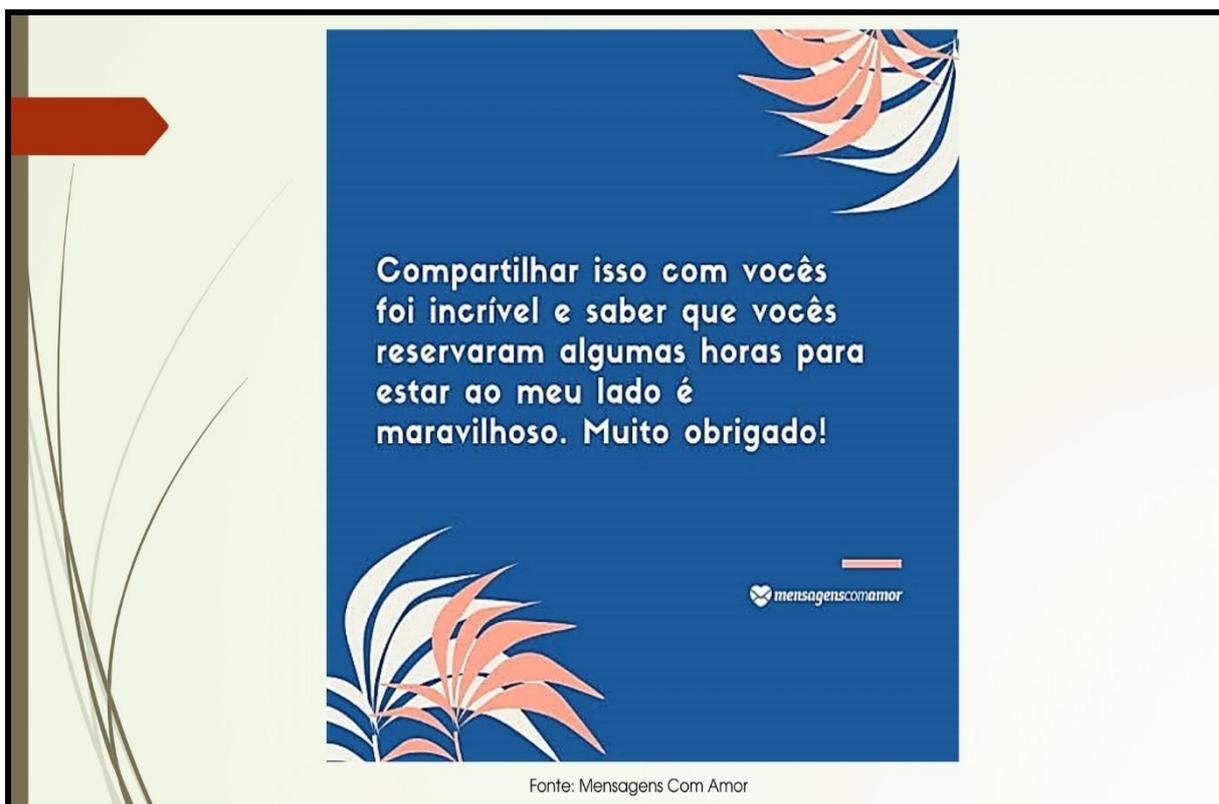
Fonte: gerada com IA, em canva.com

Kahoot

- Jogo Educativo
- Temática: Estratégias de Aprendizagem Ativa



Fonte: gerada com IA, em canva.com



APÊNDICE G – SALA DE AULA INVERTIDA (*FLIPPED CLASSROOM*)²

A abordagem da Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom) consiste em o aluno ter acesso de forma prévia, que pode ser online ou física, aos materiais acerca da temática que será trabalhada pelo docente. Após analisarem o material disponibilizado, os alunos realizam atividades e também avaliações.

A Sala de Aula Invertida se desenvolve em três etapas, as quais são citadas por Elmôr-Filho et al., (2019), conforme segue:

- Pré-aula: Nessa etapa, é disponibilizado aos alunos o material para ser trabalhado em casa. Os materiais podem ser tanto online; como vídeos, áudios, games, *podcasts* entre outros, quanto físicos, como livros, artigos, textos, dentre outros. Nessa primeira etapa, os alunos entram em contato com o conteúdo trabalhado, preparando-se para a aula.

- Aula: A etapa da aula serve para que os alunos aprofundem os conhecimentos acerca da temática trabalhada. Nessa etapa, o docente realiza atividades com a finalidade de que os alunos sintetizem o conhecimento bem como desenvolvam seu pensamento crítico.

- Pós-aula: Essa etapa é destinada à revisão do conteúdo e ampliação dos conhecimentos, quando também se realizam as avaliações. Pode haver, ainda, o contato com novos materiais para que o processo se inicie novamente.

² Texto adaptado de Elmôr-Filho, *et al.*, 2019.

APÊNDICE H – ENSINO SOB MEDIDA (*JITT – JUST-IN-TIME TEACHING*)

O Ensino sob Medida (JiTT – Just-in-time-teaching) é uma estratégia de aprendizagem ativa idealizada por Gregor Novak e colaboradores, da Indiana University (Novak; Patterson; Gavrín; Christian, 1999; Novak, 2011). Foi concebida para ser utilizada em disciplinas básicas de Física, utilizando a Internet de forma eficaz, para promover o engajamento dos estudantes e maiores níveis de aprendizagem, mediante uma ligação intencional entre atividades realizadas fora da sala de aula e atividades realizadas em sala de aula.

Elmôr-Filho *et al.* (2019) apresentam as três etapas de aplicação do Ensino sob Medida, aqui resumidas.

- Etapa 1: “Pré-Aula” – tarefas de leitura e “exercícios de aquecimento” – O professor prepara o conteúdo e compartilha com seus estudantes. Estes acessam o conteúdo 3 a 7 dias antes da aula, respondem às questões e enviam ao professor 12 a 24 horas antes da aula. O docente avalia as respostas e, a partir delas, planeja as atividades a serem realizadas na sequência.
- Etapa 2: “Aula” – tarefas em sala de aula, considerando as tarefas de leitura e os “exercícios de aquecimento” – O docente prepara um ambiente de aprendizagem, com atividades, exercícios ou problemas para a turma, visando sanar as dificuldades observadas nas concepções prévias, identificadas nas respostas dos “exercícios de aquecimento”. Em sala de aula, o professor seleciona algumas das respostas, que asseguram melhores condições para desencadear uma discussão entre os aprendizes, com vista aos esclarecimentos necessários.
- Etapa 3: “Pós-Aula” – tarefas em grupo envolvendo os conceitos trabalhados nas duas etapas anteriores. Preparação para a próxima aula – Os estudantes revisam os conteúdos por meio de atividades complementares. O professor avalia e decide por novo tópico, prepara o conteúdo e compartilha com seus estudantes 3 a 7 dias antes da aula. Estes acessam os conteúdos e respondem às questões enviadas pelo educador. Tais questões precisam ser enviadas para o professor 12 a 24 horas antes da aula. Por fim, o educador avalia as respostas e planeja as atividades.

O Ensino sob Medida é uma estratégia que impacta a aprendizagem dos estudantes e a efetividade do trabalho docente.

Tarefas que são realizadas via Internet, em momentos oportunos, preparam os aprendizes e os professores para a interação em aula. Assim, os estudantes podem desenvolver

autonomia e controle sobre seu aprendizado e as atividades no ambiente escolar se tornam mais ricas.

APÊNDICE I – GRUPOS RESOLVENDO EXERCÍCIOS EM SALA DE AULA (IN-CLASS EXERCISES)

Essa estratégia de aprendizagem ativa foi apresentada por Richard Felder (1997). Para a sua realização, a turma deve ser dividida em grupos de 2 a 4 estudantes, sendo que um deles deverá ficar responsável pelos registros.

A partir disso, cada grupo deverá resolver as tarefas dadas pelo professor. O tempo para resolução pode variar de 5 segundos a 30 minutos, dependendo da complexidade. Diversas são as tarefas que podem ser realizadas a partir dessa estratégia, sendo algumas citadas por Elmôr-Filho *et al.* (2019, p.86-87), como:

- Relembrar o assunto estudado na aula (ou aulas) anterior (es);
- Responder ou gerar uma pergunta;
- Iniciar a resolução de um problema;
- Desenvolver o próximo passo em uma dedução;
- Pensar em um exemplo ou aplicação;
- Compreender por que determinado resultado pode estar errado;
- Gerar uma tempestade de ideias a partir de uma questão (aqui, o objetivo é a quantidade, e não a qualidade); e
- Resumir o que foi tratado em uma aula.

Finalizando, o professor pode escolher todos os registros ou apenas alguns para analisar.

APÊNDICE J – JIGSAW

A estratégia de aprendizagem ativa Jigsaw é desenvolvida em 10 etapas, que não precisam ser desenvolvidas totalmente em sala de aula, algumas delas podem ser realizadas em casa pelos alunos (Elmôr-Filho *et al.*, 2019).

Etapa 1

A turma é dividida em grupos, os quais podem ser compostos por 3 a 6 participantes, que devem ter características diversas tanto no que se refere ao gênero, como também às habilidades. A figura 1 ilustra a formação de grupos.

Figura 1 – Grupos Jigsaw (ou Grupos de Base)



Fonte: Adaptação de Fatareli *et al* (2010).

Etapa 2

Nessa etapa, um dos componentes do grupo é escolhido para ser o líder. Caso a turma seja conhecida pelo professor, este poderá escolher o líder, considerando a maturidade e a responsabilidade demonstradas. Caso seja uma turma nova, a escolha deverá ser realizada pelos próprios participantes do grupo, de forma aleatória.

Etapa 3

O conteúdo sobre o tema trabalhado é distribuído para o grupo, sempre de forma condizente com o número de componentes de cada grupo.

Etapa 4

O conteúdo trabalhado é dividido, sendo denominado “tarefa de leitura e de aprendizagem”. Cada componente do grupo recebe a sua. O docente deve estar atento para que o aluno só tenha acesso à sua parte do trabalho.

Etapa 5

Essa etapa pode ser realizada em sala de aula, ou mesmo em casa. Caso se realize em sala, o tempo disponibilizado deve ser suficiente para que todos os alunos consigam realizar a leitura, pelo menos duas vezes; por isso é indicado que se trabalhe com textos curtos. O docente deve solicitar que os alunos tomem nota das ideias que julgarem principais no texto. Importante destacar que não se busca, aqui, a memorização por parte do aluno.

Etapa 6

Nessa etapa são formados os “grupos de especialistas”, formados pelos alunos que trabalharam com a mesma parte do conteúdo nos grupos originais. Estes deverão debater os principais pontos, bem como, combinar o que irão falar ao retornarem para seus grupos de origem. A figura 2 ilustra a formação dos grupos de especialistas.

Figura 2 – Grupos de Especialistas



Fonte: Adaptação de Fatareli *et al* (2010).

Etapa 7

Os alunos retornam aos seus grupos de origem conforme ilustrado na figura 3.

Figura 3 – Grupos Jigsaw (ou Grupos de Base)



Fonte: Adaptação de Fatareli *et al* (2010).

Etapa 8

Dando continuidade, cada aluno deverá apresentar a seu grupo a parte estudada. Durante essa etapa, os demais colegas do grupo poderão realizar questionamentos a fim de que haja uma real compreensão acerca da temática trabalhada.

Etapa 9

O professor deverá passar por todos os grupos observando o processo. Caso, em algum grupo, sejam constatados problemas acerca do trabalho realizado, perturbação por parte de alguns colegas ou omissão, o professor deverá realizar as intervenções que julgar necessárias. Os líderes dos grupos também serão orientados a intervir através de “dica sussurrada”.

Etapa 10

Ao final da estratégia, o professor deverá realizar um teste rápido contemplando todas as suas etapas. A partir disso, os alunos deverão compreender que tais etapas não se resumem em bate-papo, mas em momentos nos quais se desenvolvem aprendizagens de forma colaborativa e cooperativa.

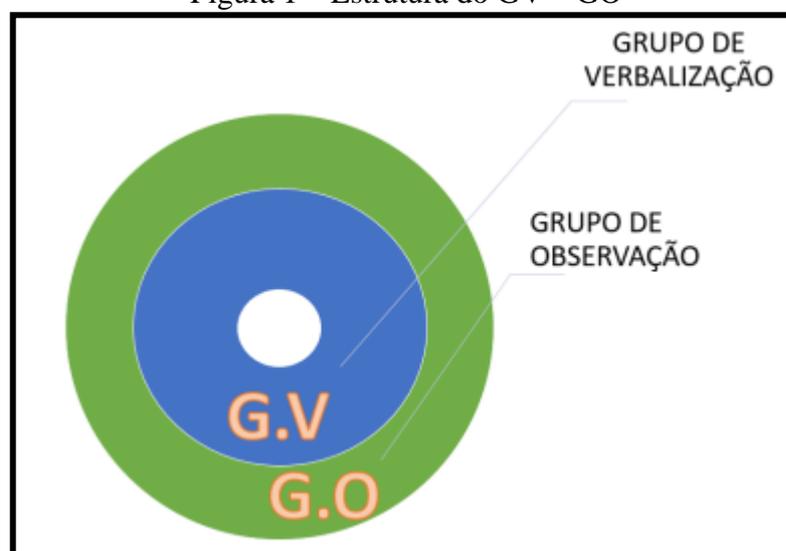
APÊNDICE K – GRUPO DE VERBALIZAÇÃO/GRUPO DE OBSERVAÇÃO (GV-GO)

A dinâmica da estratégia segue abaixo:

1. Dividir os estudantes em dois grupos: um para a verbalização de um tema/problema (GV) e outro de observação (GO).

2. Organizá-los em dois círculos: um interno e outro externo, como o representado na Figura 1, dividindo o número de membros conforme o número de estudantes da turma. Em turmas muito numerosas, o grupo de observação será numericamente maior que o de verbalização.

Figura 1 – Estrutura do GV – GO



Fonte: Adaptado de Anastasiou e Alves (2004)³

3. Em um primeiro momento, o grupo interno verbaliza, expõe, discute o tema. Enquanto isso, o GO observa, registra conforme a tarefa que lhe tenha sido atribuída. Em turmas muito numerosas, as tarefas podem ser diferenciadas para grupos destacados na observação. Normalmente, os integrantes do GV discutirão um tema/problema por tempo determinado, não maior que 15 minutos e o GO observará a discussão.

³ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate. Estratégias de ensinagem. In: ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate (Org). **Processos de ensinagem na universidade**. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3 ed. Joinville. Univille, 2004.

4. Em um segundo momento, o GO passará a debater o que observou, ficando o GV como observador do debate. Realizada a primeira discussão, que é observada pelo GV, este grupo (GV) completa, corrige, debate o que foi trabalhado levando a discussão adiante.

5. Em turmas com menor número de estudantes, o grupo externo pode trocar de lugar e mudar de função (de observador para verbalizador) e, assim, ter-se-á duas análises para o tema/problema.

6. Divide-se o tempo conforme a capacidade do tema em manter os estudantes mobilizados.

7. O fechamento, papel fundamental do docente, deve contemplar os objetivos, portanto, incluir elementos do processo e dos produtos obtidos.

O grupo de verbalização será avaliado pelo professor e pelos colegas da observação. Os critérios de avaliação são decorrentes dos objetivos, por exemplo:

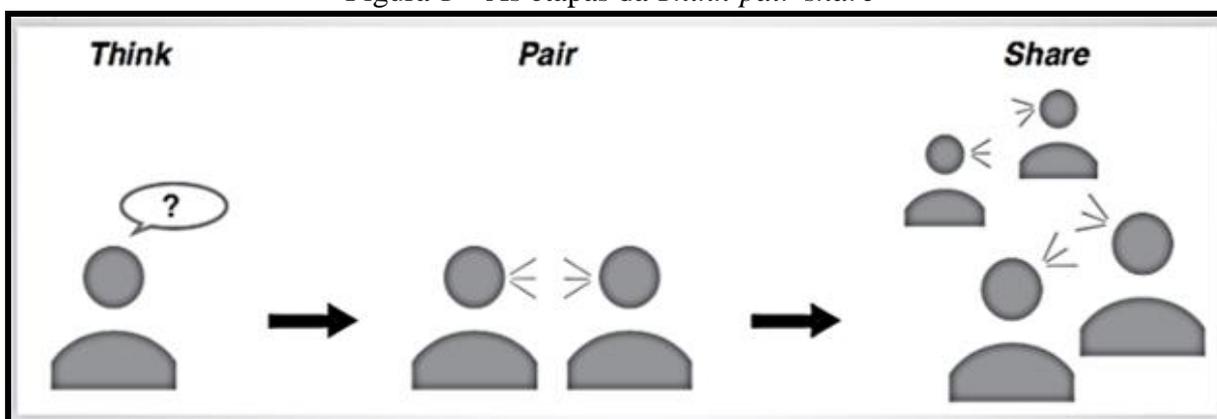
- Clareza e coerência na apresentação;
- Domínio da problemática na apresentação;
- Participação do grupo observador durante a exposição;
- Relação crítica da realidade.

APÊNDICE L – PENSE-DISCUSTA COM UM COLEGA-COMPARTILHE COM O GRANDE GRUPO (*THINK – PAIR – SHARE*)

Essa estratégia de aprendizagem ativa, conhecida como TPS (*Think-Pair-Share*), inclui três componentes: tempo para pensar, tempo para compartilhar com um parceiro e tempo para compartilhar entre pares para um grupo maior. Foi criada por Frank Lyman e colaboradores, busca que haja uma discussão cooperativa acerca da temática trabalhada (Lyman, 1991).

O principal objetivo é que os educandos participem de forma efetiva e igualitária das discussões realizadas em sala de aula. A Figura 1 ilustra as etapas da TPS.

Figura 1 – As etapas da *Think-pair-share*



Fonte: Elmôr – Filho et.al (2019, p.83)

Inicialmente, os alunos são incentivados a pensar sobre determinada questão, situação e/ou problema durante tempo estipulado de até 1 minuto. Em seguida, para que realizem uma discussão os alunos deverão formar duplas e chegar a uma conclusão comum. Finalmente irão compartilhar as conclusões com o grande grupo, contando com a mediação do professor.

APÊNDICE M – PHILLIPS 66

Essa estratégia de aprendizagem é indicada para turmas numerosas, pois os grupos devem ser compostos por 6 alunos. Após a formação dos grupos, os alunos terão 6 minutos para trabalharem com questões referentes à temática trabalhada. Dando continuidade, terão mais 6 minutos para realizar a socialização com o grande grupo.

Anastasiou e Alves (2014) esquematizam como ocorre a estratégia Phillips 66, conforme figura 1.

Figura 1 – Aspectos gerais do Phillips 66

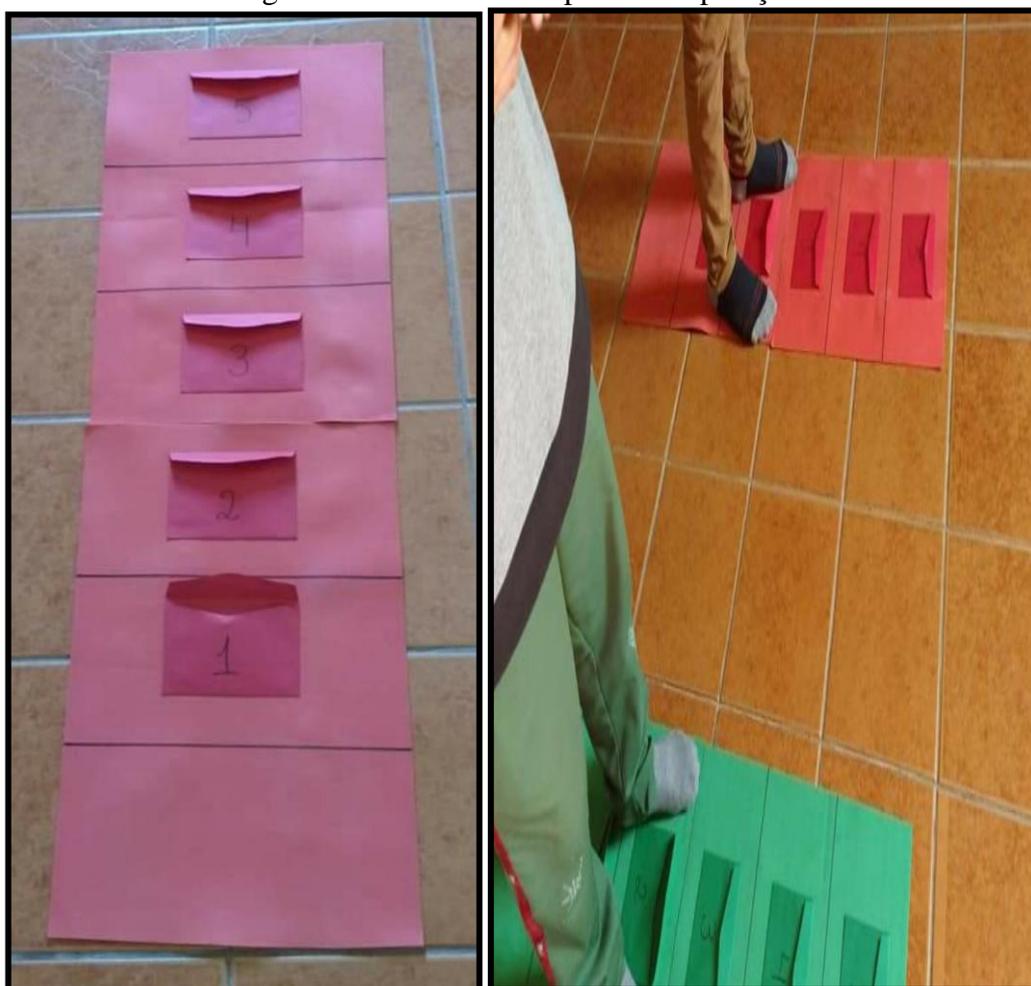
| CONSISTE ... | OPERAÇÕES DE PENSAMENTO (predominante) | DINÂMICA DA ATIVIDADE | AVALIAÇÃO |
|---|---|---|--|
| 1 Numa atividade grupal, onde são feitas uma análise e discussão sobre temas/ problemas do contexto dos estudantes. Pode também ser útil para obtenção de informação rápida sobre interesses, problemas, sugestões e perguntas. | Análise Interpretação, Crítica Levantamento de Hipóteses Busca de suposições Obtenção de organização de dados. | 1 Dividir os estudantes em grupos de 6 membros, que durante 6 minutos podem estar discutindo um assunto, tema, problema na busca de uma solução ou síntese final ou provisória. A síntese pode ser explicitada durante mais 6 minutos. Como suporte para discussão nos grupos, pode-se tomar por base um texto ou, simplesmente, o aporte teórico que o estudante já traz consigo. 2 Preparar a melhor forma de apresentar o resultado do trabalho, onde todos os grupos possam explicitar o resultado pelo seu representante. | Toda atividade grupal deve ser processada em seu fechamento. Os avanços, desafios e dificuldades enfrentadas variam conforme a maturidade e autonomia dos estudantes, e devem ser encaradas processualmente. A avaliação será feita sempre em relação aos objetivos pretendidos, destacando-se: <ul style="list-style-type: none"> .o envolvimento dos membros do grupo; .a participação conforme os papéis estabelecidos; .pertinência das questões e ou síntese elaborada. O processo de auto avaliação dos participantes. |

Fonte: Anastasiou e Alves (2014, p.16)

APÊNDICE N – TAPETE DAS OPERAÇÕES

O Jogo Educativo Tapete das Operações, inspirado no “Tapete das porcentagens” feito por Scarton e Cenci (2013), consiste em uma competição para resolver operações matemáticas. A turma deve ser dividida em 4 grupos, identificados por cores (vermelho, verde, azul e laranja). Os tapetes são confeccionados em material EVA, com 5 envelopes numerados de 1 até 5, divididos em 6 partes como mostram as Figuras 1 e 2 abaixo:

Figura 1 e 2 – Modelo Tapete das Operações



Fonte: Acervo do pesquisador (2024)

O professor escolhe um estudante para ser o líder no tapete e outro para ser o volante (aquele que pega a carta que o líder retirou do envelope). Todos os líderes ficam no espaço vazio, isto é, o espaço no tapete onde não há envelope, até o sinal do professor. Ao seu sinal, pulam para a carta de número 1, retiram-na do envelope e entregam para o volante. O volante

leva a carta com a questão até o grupo, para realizarem a resolução. Feita a resolução, o volante leva-a até o professor, que confere o resultado; se estiver correta, o líder pula para a próxima carta. Vence o jogo a equipe que terminar primeiro os cinco desafios corretamente. O objetivo inclui, não quem vence primeiro, mas a colaboração, o trabalho em equipe, a comunicação e a interpretação.

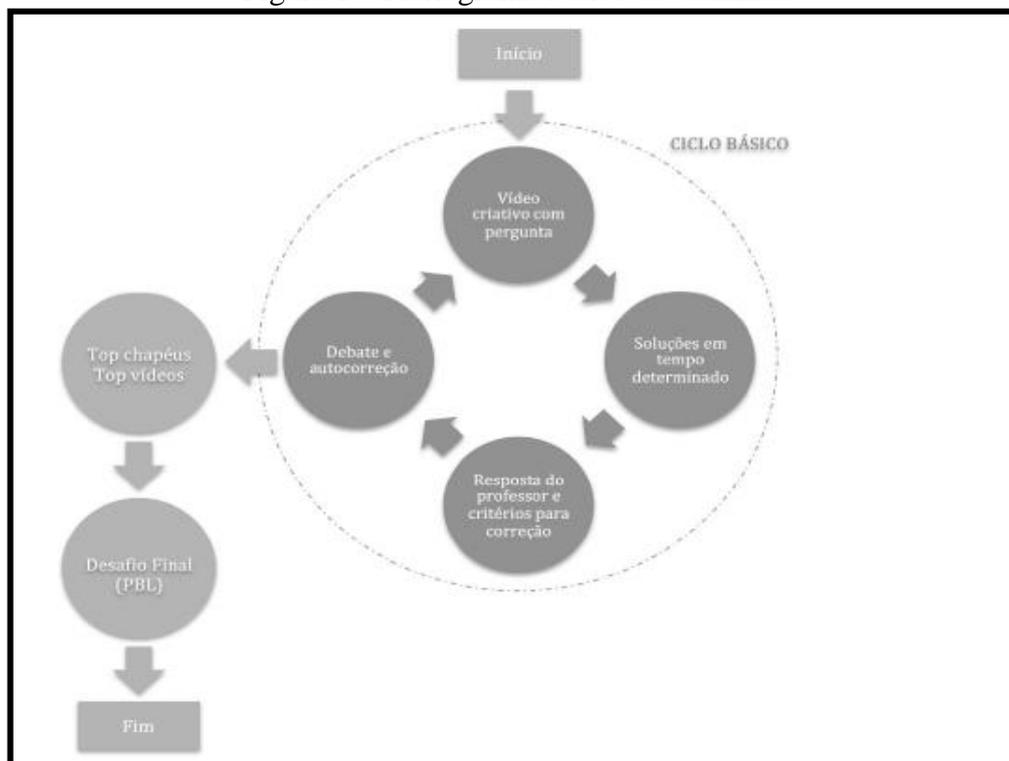
APÊNDICE O – SUMMAÊ

O *Summaê* é uma atividade gamificada e sua base segue um ciclo bastante simples:

- Apresentação de vídeo (vídeos criativos gravados pelo professor pesquisador);
- Tempo para resoluções;
- Apresentação de resolução ou versão do especialista;
- Critérios para correção;
- Abertura para pequenos debates e autocorreção por parte dos participantes.

Segue um fluxograma básico do *Summaê*, representado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma básico do Summaê



Fonte: Ricardo Ramos Fragelli, Thaís Branquinho Oliveira Fragelli (2017)⁴

⁴ FRAGELLI, Ricardo Ramos; FRAGELLI, Thais Branquinho Oliveira. **Summaê**: um espaço criativo para aprendizagem, Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/9810/12374>. Acesso em 28 de março de 2024.

APÊNDICE P – DESAFIO EM GRUPOS

O desafio em grupos é uma estratégia de aprendizagem ativa que estimula a intensa cooperação e a troca de saberes entre os estudantes, propiciando que muitas aprendizagens se concretizem. Essa estratégia se destaca pelo caráter lúdico, melhoria da autoestima, envolvimento e interação dos estudantes (Elmôr-Filho *et al.*, 2019).

Conforme os autores, existem etapas para a aplicação do Desafio em grupos, cujas regras estão descritas a seguir:

Regra 1 – Orientação docente sobre a atividade, preferencialmente na aula anterior à realização do desafio.

Regra 2 – Organização dos grupos e resolução de atividades no quadro, escolhidas de forma aleatória. Posteriormente, é realizada a contagem dos acertos. A nota máxima é recebida pela equipe com maior número de acertos. Os demais serão valorados proporcionalmente.

Regra 3 – Dois representantes de cada grupo sorteiam a tarefa a ser resolvida no quadro, diferente para cada grupo, havendo revezamento dos participantes até que todos participem.

Regra 4 – O grupo deve acompanhar atentamente a resolução das atividades pelos colegas que estão no quadro, podendo consultar materiais disponíveis.

Regra 5 – O professor acompanha todo o processo de resolução e, após cada resolução, discute com a turma, apontando ajustes e complementos.

Regra 6 – As pontuações são distribuídas pelo educador a partir de cada resolução, computando os pontos marcados.

Para que os pontos sejam validados, o grupo, não poderá repetir nenhum dos representantes no quadro antes que todos tenham participado.

APÊNDICE Q – MÉTODO TREZENTOS

O “Método Trezentos”⁵ foi criado pelo Professor Ricardo Fragelli, Engenheiro Mecânico e professor na Universidade de Brasília (UNB).

Esse método se refere a impulsionar a máxima colaboração dos estudantes, fazendo com que reconheçam as dificuldades de aprendizagem, um do outro. O trabalho se realiza por meio de grupos de estudo, nos quais estão inseridos alunos com desempenho satisfatório e outros com rendimento inferior.

Sendo assim, o objetivo é que os estudantes de baixo rendimento troquem saberes com os outros tendo apoio e nova oportunidade avaliativa.

As ações acontecem da seguinte maneira:

- Dois encontros presenciais com os integrantes dos grupos e o docente, com duração de duas horas;
- Entrega dos exercícios a serem desenvolvidos;
- Resolução de uma prova elaborada pelo líder do grupo, que é o estudante com a maior nota.

Os estudantes que resolverem todas as atividades propostas, mas apresentarem rendimento insatisfatório, terão a oportunidade de realizar uma nova avaliação, sendo considerada a maior nota que, conseqüentemente, devido ao trabalho realizado, deve ser obtida na segunda avaliação. Já os estudantes com rendimento satisfatório não necessitam refazer a prova. Todavia, sua nota melhora devido a dois aspectos:

- O auxílio oferecido aos demais estudantes do grupo;
- A melhora do rendimento dos estudantes auxiliados.

A fim de mensurar o nível de ajuda ofertado por um determinado aprendiz, é utilizada a aplicação de um questionário, distribuído pelo aluno com a maior nota aos demais integrantes do grupo, o qual possui uma escala de *Likert* de cinco pontos variando de 1 (ajudei nada) a 5 (ajudei muito).

A escala também possui cinco pontos e varia de 1 (ajudou nada) a 5 (ajudou muito).

O nível de ajuda atribuído ao estudante, no final, é calculado com base na média das duas escalas, havendo arredondamento do resultado para mais no caso de casas decimais.

⁵ Disponível em: <https://www.metodo300.com>.

APÊNDICE R – O RELATÓRIO DO ÚLTIMO MINUTO (*ONE MINUTE PAPER*)

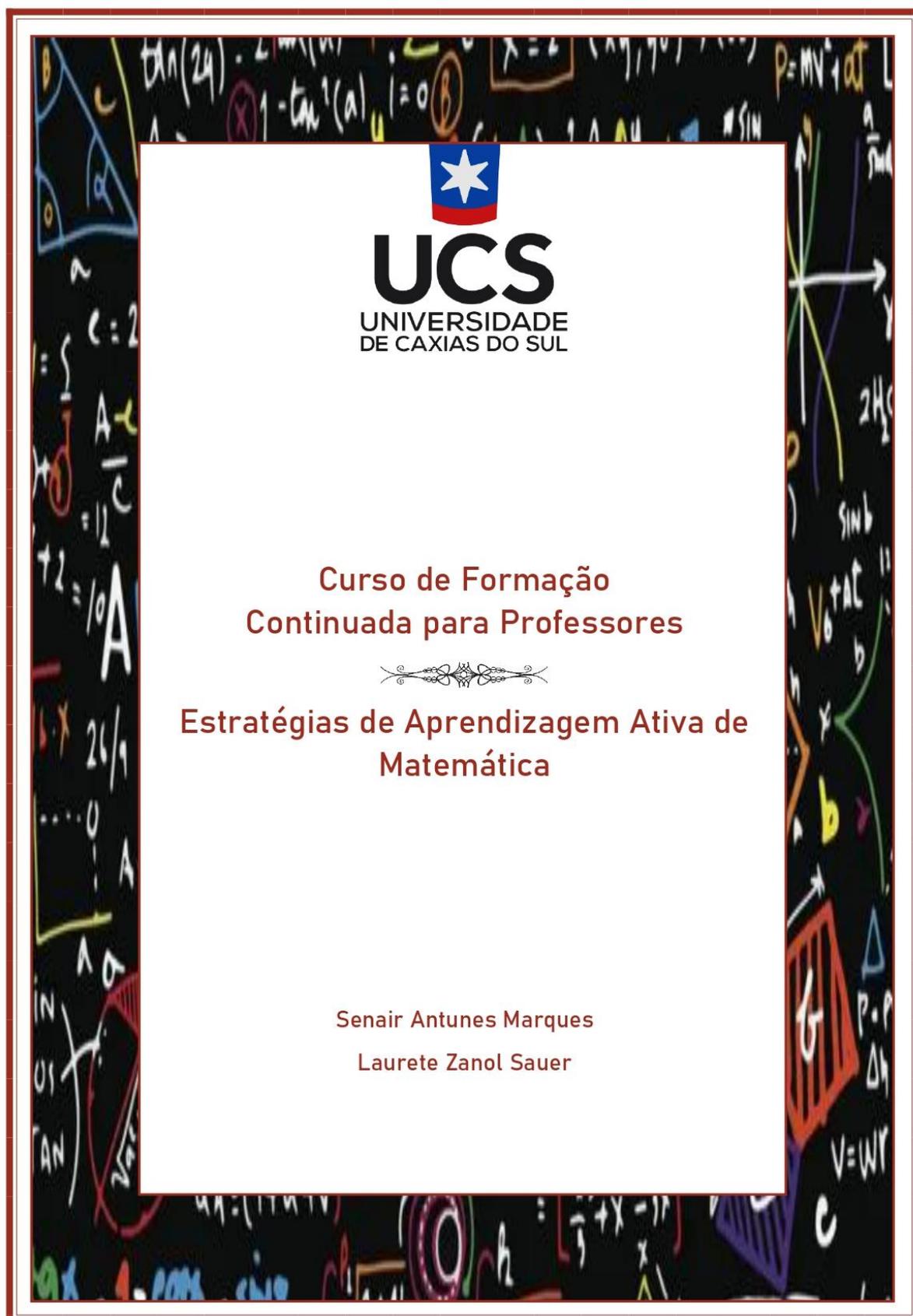
O relatório do último minuto (*One Minute Paper* – MP) é uma estratégia de aprendizagem ativa criada pelo físico Charles Schwartz, em 1977, nos Estados Unidos. (Schwartz, 1991; Tollefson, 2006).

Essa estratégia pode também ser utilizada como forma de avaliação da aprendizagem a fim de obter um feedback da aprendizagem dos estudantes. O professor, conforme o estudo de Elmôr-Filho *et al* (2019), pode finalizar a aula minutos antes e solicitar aos alunos que escrevam sobre a temática trabalhada, utilizando, por exemplo, as seguintes questões:

- Qual(is) foi (foram) o(s) ponto(s) principal(is) da aula?
- Qual(is) foi (foram) o(s) ponto(s) menos claro(s) da aula?
- Qual foi o conceito mais importante que aprendeu durante a aula?
- Qual(is) a(s) pergunta(s) que gostaria de fazer?
- Qual o exemplo mais significativo, a imagem mais impactante, a informação mais surpreendente, a ideia mais perturbadora?
 - O que você pode mudar na maneira como abordou a questão na próxima vez que tiver uma tarefa semelhante?
 - Explique sua experiência ao completar a tarefa e o que você aprendeu sobre como lidar com tarefas como esta.

As respostas aos questionamentos podem ser registradas em folha ou em outro aplicativo, ou local que o professor determinar. Após respondidas às questões, os estudantes são alertados que, na próxima aula, haverá uma abordagem sobre os registros produzidos para posterior continuidade dos estudos.

APÊNDICE S – PRODUTO EDUCACIONAL



Prefácio

Este Curso de Formação consiste no Produto Educacional vinculado à dissertação intitulada "Curso de formação continuada para professores em serviço: aprendizagem ativa no Ensino Fundamental", desenvolvida pelo Prof. Mestre Senair Antunes Marques, sob a orientação da Prof.^a Dra. Laurete Zanol Sauer, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECiMa) – Mestrado Profissional, da Universidade de Caxias do Sul (UCS).

O objetivo deste curso é promover o aprimoramento da prática docente por meio de estratégias de aprendizagem ativa, através de uma Formação Continuada para professores que atuam nos anos iniciais ou finais do Ensino Fundamental, contemplando uma sugestão de planejamento que já foi executado. Trata-se de um recurso didático destinado, também a estudantes de licenciaturas, como auxílio no desenvolvimento de ambientes de aprendizagem ativa, visando à melhoria da qualidade do ensino por meio de práticas pedagógicas que impulsionem o fazer docente.

Este curso de formação, retrata a construção da proposta aplicada para os docentes durante os encontros de formação continuada. Cabe ressaltar que, neste documento, todas as estratégias utilizadas são descritas, no capítulo 4, na íntegra.

Espera-se que possa ser útil e inspirar novas práticas pedagógicas. Coloco-me à disposição para eventuais contatos.

Abraco

Senair A. Marques

samarques@ucs.br

Sumário

1

Introdução

2

Aprendizagem Ativa

3

O Curso de Formação
Continuada

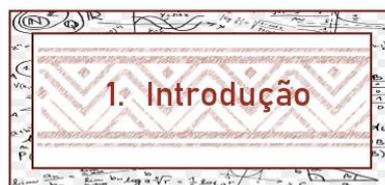
4

Estratégias de
Aprendizagem Ativa

5

Considerações
Finais





A formação continuada tem desempenhado, no Brasil, um papel fundamental na busca pela melhoria da qualidade do ensino e na valorização do professor. Ela é vista como um processo contínuo de aprimoramento dos conhecimentos relacionados à prática pedagógica e profissional, realizado após a formação inicial, com o objetivo de proporcionar um ensino de maior qualidade aos alunos.

Pimenta, Garrido e Moura (2001) já acrescentavam que “[...] a formação continuada constitui não só um processo de aperfeiçoamento profissional, mas também um processo de transformação da cultura escolar, em que novas práticas participativas e de gestão democrática vão sendo implementadas e consolidadas”. De acordo com os autores, compreende-se que a formação continuada visa qualificar e expandir conhecimentos, promovendo reflexão e ação colaborativa, uma vez que os cursos de graduação, por si só, não preparam em sua totalidade para uma prática docente de qualidade. O professor precisa de um aperfeiçoamento contínuo e de uma reflexão constante sobre a teoria e a prática.

2. Aprendizagem Ativa

De acordo com Gudwin, uma das definições de Aprendizagem Ativa, relacionada à compreensão de sua dinâmica é:



Aprendizagem ativa é um termo técnico para um conjunto de práticas pedagógicas que abordam a questão da aprendizagem pelos alunos sob uma perspectiva diferente das técnicas clássicas de aprendizagem, tais como aulas puramente discursivas, nas quais espera-se que o professor “ensine” e o aluno “aprenda”. Na aprendizagem ativa, entende-se que o aluno não deve ser meramente um “receptor” de informações, mas deve se engajar de maneira ativa na aquisição do conhecimento, focando seus objetivos e indo atrás do conhecimento de maneira proativa (Gudwin, 2019, p. 1).

A utilização de estratégias pedagógicas que articulem o saber fazer e o saber conviver, visando desenvolver o aprender a aprender, o aprender a ser, o aprender a fazer, o aprender a viver juntos, está presente nas Diretrizes Curriculares Nacionais Brasileiras (Brasil, 2013), sendo ações indispensáveis e indissociáveis para o desenvolvimento de atributos relativos à formação pessoal, profissional e permanente dos docentes.

Teóricos como Freire (1996), dentre outros, ressaltam, há muito tempo, a importância de superar a educação bancária, tradicional e focar a aprendizagem no estudante, envolvendo-o e dialogando com ele. Piaget afirmava que a fonte da aprendizagem é a ação do sujeito, e não o ensino; o sujeito aprende por força das ações que ele mesmo pratica. O autor também afirmava que: “Conhecer um objeto é agir sobre ele e transformá-lo, apreendendo os mecanismos dessa transformação, vinculados com as ações transformadoras.” (Piaget, 1978, p. 37)

Neste contexto, por meio do uso de estratégias de aprendizagem ativa, o professor pode assumir postura crítica e investigativa de sua própria prática pedagógica, refletindo sobre ela, reconhecendo problemas e propondo soluções:



Ele não conhece de antemão a solução dos problemas que surgirão em sua prática; deve construí-la constantemente ao vivo, às vezes, com grande estresse, sem dispor de todos os dados de uma decisão mais clara. Isso não pode acontecer sem saberes abrangentes, saberes acadêmicos, saberes especializados e saberes oriundos da experiência (Perrenoud, 2002, p. 11).

Com base no entendimento sobre estratégias de aprendizagem ativa, justifica-se a utilização das mesmas em sala de aula, devido à possibilidade de promoverem o desenvolvimento da autonomia, a curiosidade, a participação ativa dos estudantes, entre outros, pois “um modelo que considera que as crianças exercem um papel central na sua própria aprendizagem, também precisa reconhecer que os próprios professores são alunos, em vez de meros transmissores de conhecimento existente.” (Collins; Insley; Soler, 2001, p. 19)



3.1. Encontro 1

Para o desenvolvimento do Curso de Formação Continuada de Professores, recomenda-se a adoção inicial da abordagem pedagógica denominada **Sala de Aula Invertida**.

Nesse contexto, na **Pré-Aula**, com uma antecedência de, aproximadamente, sete dias em relação ao primeiro encontro, sugere-se solicitar aos professores que assistam a duas videoaulas, quais sejam:

“Videoaulas sugeridas”

Vídeoaula 1: Quais são os desafios para os professores em 2021?
Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=AXbBrzspy2M>.
Obs. A partir do tempo 33:40.

Vídeoaula 2: Educação de Matemática (prof. Ricardo Fragelli) –
Câmara dos Deputados (Parte 2). Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=d61RzKiuSaQ>.

Além disso, envie aos professores quatro questões, recomendando que sejam respondidas através do Google Formulário. Solicite que as respostas sejam enviadas 24 horas antes do encontro. Esses exercícios serão chamados de “exercícios de aquecimento”, representando a ideia central do **Ensino sob Medida (JiTT - Just-in-time-teaching)**.

Apresente quatro questões, na etapa da Pré-Aula, aos docentes:

| “Questões da Pré-Aula” |
|---|
| 1 – Quais os principais desafios de aprendizagem encontrados em sala de aula? |
| 2 – De que forma você estimula o desenvolvimento de competências e habilidades em seus estudantes? |
| 3 – Quais práticas pedagógicas você já aplicou e que contribuíram para sanar as dificuldades de seus educandos? |
| 4 – Como a aprendizagem de Matemática pode colaborar com a qualidade da aprendizagem em todas as áreas do conhecimento? |

Inicie o encontro **Aula** com a apresentação de todos os educadores envolvidos, solicitando que informem as turmas com que trabalham.

Organize-os em grupos para uma conversa inicial, considerando: os principais desafios apontados nas questões pré-aula; as dificuldades que os estudantes enfrentam em matemática; as práticas pedagógicas que já aplicaram, para ajudar a superar as dificuldades encontradas; as percepções sobre os vídeos apresentados e as respostas às questões iniciais. (20 minutos)

Em seguida, dedique 10 minutos para sugestões e intervenções. É muito importante que você esteja preparado para esta atividade de discussão e reflexão.

Logo após, apresente questões mais complexas para discussão nos grupos. (10 a 15 minutos)

| “Questões Complexas” |
|---|
| 1 – Como incluir a tecnologia como ferramenta de ensino em sala de aula? |
| 2 – De que maneira ensinar para alcançar o maior número possível de estudantes? |
| 3 – Como você costuma desenvolver os assuntos de maior dificuldade em sala de aula? |

Em seguida, um representante de cada grupo deve apresentar as respostas para cada questão, com tempo de 10 a 15 minutos, permitindo que os demais participantes contribuam para enriquecer o debate, com a sua mediação.

Depois, trabalhe com o **material teórico (Slides)** sobre as Estratégias de Aprendizagem Ativa, como Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*) e Ensino sob Medida (*Just-in-time teaching*), para aprofundar os conhecimentos adquiridos.

Os participantes devem responder as seguintes questões, abertas e fechadas, no Google Formulário, pertinentes à temática:

| |
|---|
| 1 - É viável trabalhar com estratégias de aprendizagem ativa no contexto de sala de aula? () Sim () Não |
| 2 - Trabalhar dentro da realidade dos educandos minimiza os impactos de aprendizagem insatisfatória? () Sim () Não |
| 3 - É necessário o apoio da família para melhorar a qualidade do ensino? () Sim () Não |
| 4 - Você realiza <i>Feedbacks</i> com seus estudantes? () Sim () Não |
| 5 - Quais outras estratégias de aprendizagem ativa você conhece? |
| 6 - O que se pode fazer para melhorar a aprendizagem dos estudantes? |
| 7 - O que aprendi no encontro de hoje? |

Utilize as respostas a essas perguntas no desenvolvimento dos próximos encontros, considerando, também, os comentários apresentados no início durante a conversa inicial.

Apresente a proposta para o momento **Pós-Aula**:

Cada professor participante deve escolher uma das estratégias discutidas e aplicá-la com seus estudantes, conforme o conteúdo/temática em desenvolvimento. Para isso, deve elaborar o planejamento de uma aula e aplicar, apresentando-o no próximo encontro. É importante que todos os planejamentos deixem claros os papéis do professor e do estudante em cada momento da aula. Segue no [link](#) uma sugestão de planejamento.



Além disso, solicite que cada professor escolha um conteúdo desafiador em seu componente curricular e elabore uma situação-problema para discutir no próximo encontro.

3.2. Encontro 2

Para iniciar o encontro, aplique a estratégia **Grupos resolvendo exercícios em sala de aula (In-Class Exercises)**. Divida os professores em dois grupos de discussão. O objetivo é promover e incentivar a discussão sobre as duas estratégias apresentadas no primeiro encontro e que foram utilizadas nos planejamentos das aulas. Agrupe aqueles que aplicaram a estratégia *Just-in-time teaching* no Grupo 1 e os que utilizaram o método Sala de Aula Invertida no Grupo 2. Proponha uma tempestade de ideias a partir das seguintes questões:

- Que diferença você observou em relação a outras metodologias já utilizadas?
- O que fundamenta sua observação? Cite uma evidência que o levou a essa resposta.

Cada professor deve ter 5 minutos para expor suas ideias, enquanto os demais participantes devem debater as divergências

que surgirem, comparando as metodologias anteriores com o potencial das novas que aprenderam. O professor/orientador/palestrante poderá gravar os áudios dessas exposições para posteriores análises e novas aplicações.

Os participantes devem entregar alguns ou todos os registros das perguntas respondidas a respeito da estratégia Grupos resolvendo exercícios em sala de aula (*In-Class Exercises*). No entanto, é recomendável gravar as respostas e garantir que todos entreguem o planejamento que foi elaborado e executado.

Após, projete slides sobre a estratégia Grupos resolvendo exercícios em sala de aula (*In-Class Exercises*) para esclarecer possíveis dúvidas.

Em seguida, apresente slides de outras três estratégias de aprendizagem ativa, distribuindo as respectivas descrições, em materiais impressos. As estratégias a serem apresentadas são: Jigsaw (estratégia cooperativa de aprendizagem), Grupo de Verbalização/Grupo de Observação (GV - GO) e Pense-discuta com um colega-compartilhe com o grande grupo (*Think-pair-share*).

Após apresentar essas estratégias e esclarecer dúvidas, conduza a atividade de planejamento de uma aula que aborde a situação-problema trazida como tarefa do encontro anterior. Esse planejamento deve utilizar uma das três novas estratégias discutidas e deve ser realizado em 15 a 20 minutos. Feito isso, cada professor deve, em até 5 minutos, apresentar seu planejamento ao grande grupo, utilizando os minutos finais para sugestões de aprimoramento dos colegas.

No final do encontro, aplique a estratégia de aprendizagem ativa avaliativa chamada O relatório do último minuto, solicitando que respondam às seguintes questões:

- | |
|--|
| 1 - Quais foram o(s) ponto(s) principal(is) do encontro? |
| 2 - Qual foi o conceito mais importante que você aprendeu durante o encontro? |
| 3 - Qual o exemplo mais significativo, a informação mais surpreendente, a ideia mais perturbadora? |



Essas questões devem ser respondidas no Google Formulário, em um tempo de 2 a 5 minutos.

Para o momento pós-aula, como tarefa, solicite aos professores que apliquem o planejamento elaborado no encontro. Peça que reflitam e elaborem respostas às seguintes questões, a serem entregues no encontro seguinte, tendo como base o planejamento elaborado e executado em sala de aula:

- | |
|---|
| 1 - Qual o papel do professor? |
| 2 - Qual o papel do aluno? |
| 3 - Quais as principais dificuldades encontradas pelos estudantes? |
| 4 - Qual foi sua maior dificuldade em sala de aula, na aplicação da estratégia escolhida? |
| 5 - Você conseguiu estimular a participação de seus estudantes? |
| 6 - As tecnologias contribuem para uma melhora nos processos de ensino e aprendizagem? |

Além disso, oriente que, até o próximo encontro, façam o *download* do aplicativo *Kahoot*, disponível neste [link](#).

3.3. Encontro 3

Inicie o encontro apresentando um slide com uma nuvem de palavras, assim como na Figura 1. Isso permitirá que os professores reflitam sobre o assunto a ser discutido.

Apresente o jogo educativo “**Tapete das Operações**” como uma estratégia de aprendizagem ativa para continuar a discussão sobre os números decimais. Separe os professores em duas equipes (Verde e Vermelha), ou quantas forem necessárias. Cada equipe escolhe um colega como líder no tapete e outro como volante (aquele que pega a carta que o líder retira do envelope). Os líderes aguardam o sinal do pesquisador/orientador/palestrante. Após o sinal, eles retiram a carta do envelope 1, entregam ao volante, que leva para o grupo para resolver. O volante, então, retorna a você, para conferir a resposta. Se estiver correta, o líder avança para o próximo envelope, continuando o processo. A equipe que resolver cinco desafios primeiro, corretamente, vence o jogo.

Finalize apresentando uma atividade para ser realizada até o próximo encontro: cada participante deve elaborar um planejamento individual de uma aula de matemática, incorporando o conteúdo estudado e uma das estratégias de aprendizagem discutidas. Solicite a entrega desse planejamento no próximo encontro.

Além disso, peça que todos os participantes tragam um chapéu personalizado no próximo encontro.

Uma semana antes do encontro seguinte, visite cada sala de aula dos professores participantes da formação. Peça que se retirem por alguns instantes e grave um vídeo criativo com os estudantes, fazendo uma pergunta relacionada ao componente curricular de matemática que eles estão estudando e que apresentaram dificuldades. Utilize esses vídeos no próximo encontro da Formação para desenvolver a estratégia *Summaê*.

3.4. Encontro 4

O quarto encontro inicia com a apresentação da aula planejada pelos docentes, utilizando a estratégia de aprendizagem ativa escolhida. O planejamento é entregue a você, para análise.

Promova discussões visando o esclarecimento de possíveis dúvidas, comentários com sugestões de aprimoramento de cada planejamento, bem como possíveis variações ou adaptações.

Em seguida, apresente a estratégia *Summaê*, que transforma o ambiente em lúdico e criativo, estimulado pelos vídeos com a participação dos próprios estudantes e apresentados por meio de vídeos criativos de forma gamificada. A apresentação da estratégia, aos participantes, é feita por meio de *slides* retratando a descrição do *Summaê*. Para o autor, o chapéu, nesta estratégia, é o símbolo da quebra do ensino tradicional. Mudando o clima em sala de aula, os estudantes se libertam e se tornam donos da própria identidade, aproximando as pessoas e caracterizando a atividade, através do uso do chapéu.

Devido à realização com professores, sugere-se uma adaptação: os docentes resolvem as questões propostas pelos estudantes e são convidados dois professores do componente curricular de matemática, que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental II, para serem os especialistas. São premiados os Top chapéus e os Top vídeos.

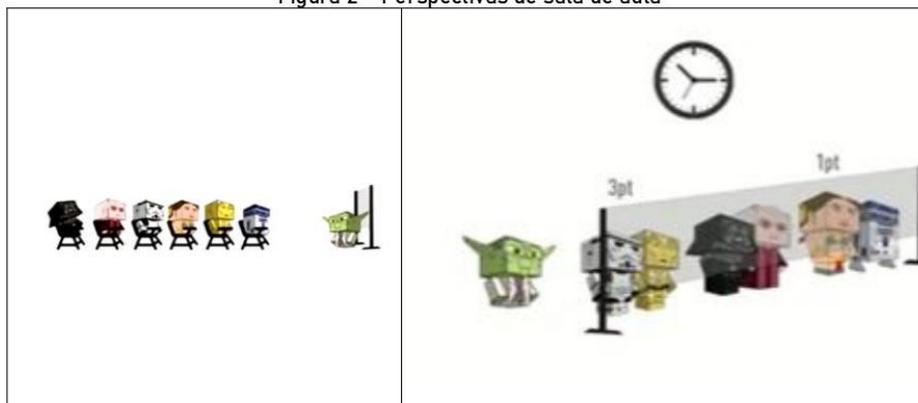


Por fim é realizada a atividade Rei e Rainha da Divisão (adaptada) que, segundo Fragelli (2011) favorece o protagonismo do sujeito.

Segue-se com discussão promovida sobre a operação de divisão entre números decimais, propondo que duplas de participantes resolvam, no quadro, questões relacionadas, de maneira gamificada. As questões já devem estar no quadro. Um membro da dupla resolve e o outro auxilia na resolução. A primeira dupla que responder corretamente à questão ganhará 3 pontos, a segunda dupla 1 ponto. Em cada resolução recomenda-se um *feedback* do professor, para sanar dúvidas e/ou dificuldades. Entende-se que, desta forma, é possível aprender com erros e acertos. A cada resolução as duplas são trocadas, de maneira que todos joguem com todos. Ao final tem-se o Rei ou Rainha da Divisão.

Na Figura 2 segue uma imagem da perspectiva de sala de aula, ainda praticada por muitos educadores, juntamente com a que foi proposta na ocasião:

Figura 2 – Perspectivas de sala de aula



Fonte: Ricardo Ramos Fragelli (2011)

Como tarefa, solicite aos professores que apliquem uma das estratégias discutidas durante o encontro com seus estudantes. Após a aplicação, estes deverão elaborar um relato de até 10 linhas sobre como a atividade se desenrolou em sala de aula. Informe que no próximo encontro, os participantes irão trabalhar com os conceitos relacionados aos sólidos geométricos, que incluirá nomes, planificações, classificações e elementos principais.

Ao final do encontro, oriente os educadores a responderem o questionário aberto/fechado disponível no *Google* Formulário, que traz questões relevantes sobre a temática abordada. Seguem as perguntas para esta etapa:

| |
|--|
| 1 - É possível nossos estudantes aprenderem a partir dos próprios erros? |
| 2 - Como o erro pode contribuir para a aprendizagem dos estudantes? |
| 3 - Qual foi o conceito mais importante que aprendeu no encontro de hoje? |
| 4 - O que você pode mudar na maneira como abordou o assunto divisão, na próxima vez que tiver uma tarefa semelhante? |
| 5 - Explique sua experiência ao completar a atividade do Summaê. |
| 6 - É possível trabalharmos de uma forma colaborativa em sala de aula? () Sim () Não |
| 7 - Na sua opinião os conhecimentos até aqui adquiridos, contribuem para sua formação continuada? () Sim () Não |
| 8 - Pensando na resposta que você deu a questão anterior, justifique. |

3.5. Encontro 5

Inicie o último encontro, realizando, com os professores, uma Tempestade de Ideias, utilizando a ferramenta online *IdeaBoardz* (disponível em: <https://ideaboardz.com>). Cada participante deverá relatar, brevemente, sua experiência na aplicação das estratégias abordadas no encontro anterior, utilizando respostas, frases ou ideias curtas. Procure estimular a imaginação dos professores por meio de questionamentos como:

| |
|--|
| De qual outra forma a mesma estratégia poderia ser utilizada, mas com um conteúdo diferente do que você aplicou? |
| Como foi a interação dos estudantes na aplicação da estratégia? |
| Seria igual ou parecido se você aplicasse algo mais tradicional? |
| Como foi o engajamento da turma na resolução das atividades? |

Após, dê oportunidade, para os professores que desejarem compartilhar suas experiências sobre a prática da estratégia escolhida, referente à tarefa do encontro anterior, a oportunidade de fazê-lo.

Em seguida, realize a prática com os professores da estratégia de aprendizagem ativa **Desafio em grupos**. Ressalta-se, novamente, que os professores, já devem ter sido informados sobre a temática a ser abordada. No momento da prática da estratégia, organize os professores em grupos de 3 a 4 participantes. Cada grupo deverá ter dois representantes no



quadro, que resolverão problemas sobre sólidos geométricos sorteados em cada rodada. Verifique se todos os integrantes participaram no quadro, pelo menos uma vez. Cada acerto deve ser avaliado em um ponto, e o grupo com o maior número de acertos deve receber a nota máxima, que é 100 pontos, enquanto os demais devem ser valorizados proporcionalmente. Elabore problemas de mesmo nível sobre o tema e coloque-os em um envelope para sorteio em cada rodada. Enquanto os grupos apresentam suas resoluções no quadro, os demais devem acompanhar todas as resoluções.

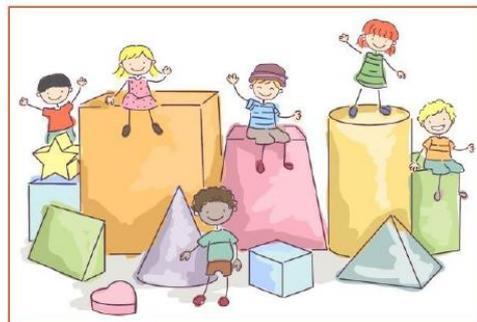
Acompanhe todo o processo de resolução, escrevendo complementos ou ajustes, se for necessário. As pontuações devem ser atribuídas em cada resolução, computando os pontos marcados pelos grupos que apresentaram as resoluções e aqueles que analisaram as resoluções do grupo adversário.

Os grupos podem consultar os materiais disponíveis. Tome cuidado, pois para validar os pontos de cada grupo, os mesmos não poderão repetir nenhum de seus representantes no quadro antes que todos os integrantes tenham participado.

Sugere-se levar sólidos geométricos em acrílico ou outro material disponível para esclarecer possíveis dúvidas.

Após isso, conduza a apresentação, em slides, do **Método Trezentos**, com o objetivo de auxiliar nos processos para melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem, levantando reflexões sobre o uso do método na geometria em sala de aula.

Por fim, realize uma discussão, promovendo a reflexão dos participantes, a partir das experiências vivenciadas, na formação continuada e nas atividades realizadas. Para encerrar, utilize a plataforma *Kahoot*, com **12 perguntas**, referente a todos os encontros realizados.





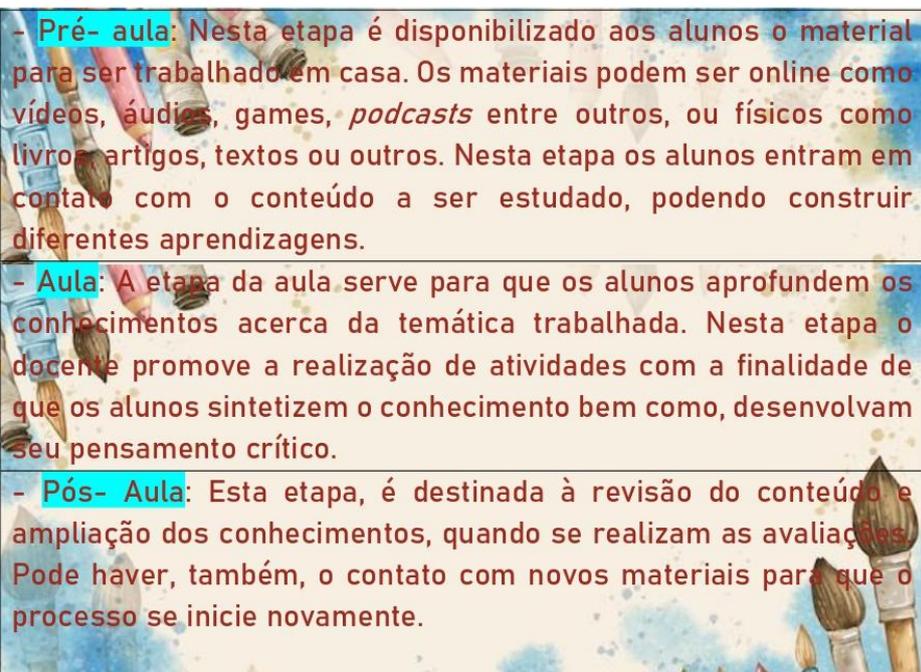
4. Estratégias de Aprendizagem Ativa

Neste capítulo são apresentadas as estratégias de aprendizagem ativa abordadas e praticadas no Curso de Formação. Adicionalmente, apresenta-se estratégias de avaliação em ambientes de aprendizagem ativa.

4.1. Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*)

A estratégia de aprendizagem da sala de aula invertida (*Flipped Classroom*) é utilizada desde 1800. A dinâmica consiste em o aluno ter acesso de forma prévia, que pode ser online ou física, de materiais acerca da temática que será trabalhada pelo docente. Após analisarem o material disponibilizado, os alunos realizam atividades e também avaliações (Elmôr-Filho *et al.*, 2019).

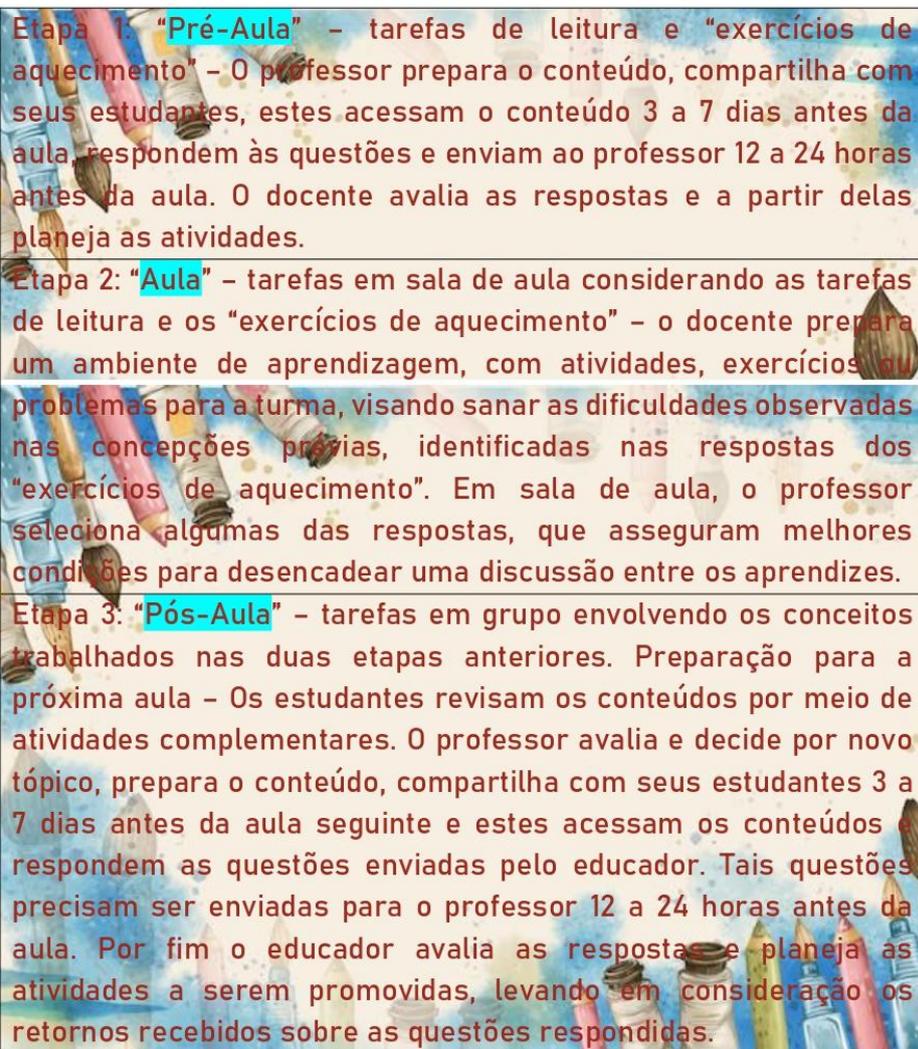
A sala de aula invertida se desenvolve em três etapas, as quais são citadas por Elmôr-Filho *et al.*, (2019), sendo:



4.2. Ensino sob medida – *Just-in-Time Teaching* (JiTT)

O Ensino sob Medida (JiTT – *Just-in-time teaching*) é uma estratégia de aprendizagem ativa desenvolvida por Gregor Novak e seus colaboradores da Indiana University (Novak; Patterson; Gavrin; Christian, 1999; Novak, 2011). Esta abordagem foi projetada para ser aplicada em disciplinas básicas de Física, utilizando a Internet de maneira eficaz para fomentar o engajamento dos estudantes e promover níveis elevados de aprendizagem. Isso é alcançado por meio de uma conexão intencional entre as atividades realizadas fora da sala de aula e aquelas realizadas durante as aulas.

Elmôr-Filho *et al.* (2019) apresentam as três etapas de aplicação do Ensino sob Medida:



Etapa 1: “Pré-Aula” – tarefas de leitura e “exercícios de aquecimento” – O professor prepara o conteúdo, compartilha com seus estudantes, estes acessam o conteúdo 3 a 7 dias antes da aula, respondem às questões e enviam ao professor 12 a 24 horas antes da aula. O docente avalia as respostas e a partir delas planeja as atividades.

Etapa 2: “Aula” – tarefas em sala de aula considerando as tarefas de leitura e os “exercícios de aquecimento” – o docente prepara um ambiente de aprendizagem, com atividades, exercícios ou problemas para a turma, visando sanar as dificuldades observadas nas concepções prévias, identificadas nas respostas dos “exercícios de aquecimento”. Em sala de aula, o professor seleciona algumas das respostas, que asseguram melhores condições para desencadear uma discussão entre os aprendizes.

Etapa 3: “Pós-Aula” – tarefas em grupo envolvendo os conceitos trabalhados nas duas etapas anteriores. Preparação para a próxima aula – Os estudantes revisam os conteúdos por meio de atividades complementares. O professor avalia e decide por novo tópico, prepara o conteúdo, compartilha com seus estudantes 3 a 7 dias antes da aula seguinte e estes acessam os conteúdos e respondem as questões enviadas pelo educador. Tais questões precisam ser enviadas para o professor 12 a 24 horas antes da aula. Por fim o educador avalia as respostas e planeja as atividades a serem promovidas, levando em consideração os retornos recebidos sobre as questões respondidas.

O Ensino Sob Medida é uma estratégia que influencia significativamente a aprendizagem dos estudantes e a eficácia do trabalho docente.

Atividades realizadas pela Internet, em momentos apropriados, preparam tanto os aprendizes quanto os educadores para uma interação mais efetiva em sala de aula. Dessa forma, os estudantes podem desenvolver autonomia e controle sobre seus processos de aprendizagem, tornando as atividades no ambiente escolar mais ricas e significativas.

4.3 Grupos resolvendo exercícios em sala de aula (*In-Class Exercises*)

Esta estratégia de aprendizagem ativa foi proposta por Richard Felder. Para a implementação dessa abordagem, a turma deve ser dividida em grupos de 2 a 4 estudantes, com um membro designado para ser responsável pelos registros.

Em seguida, cada grupo deve resolver as tarefas atribuídas pelo professor. O tempo disponível para a resolução pode variar de 5 segundos a 30 minutos, dependendo da complexidade da tarefa. Diversas atividades podem ser realizadas com base nessa estratégia, conforme mencionado por Elmôr-Filho *et al.* (2019):

| |
|---|
| Relembrar o assunto estudado na aula (ou aulas) anterior (es); |
| Responder ou gerar uma pergunta; |
| Iniciar a resolução de um problema; |
| Desenvolver o próximo passo em uma dedução; |
| Pensar em um exemplo ou aplicação; |
| Compreender por que determinado resultado pode estar errado; |
| Gerar uma tempestade de ideias a partir de uma questão (aqui o objetivo é a quantidade, e não a qualidade); e |
| Resumir o que foi tratado em uma aula. |

Para finalizar, o professor pode escolher todos os registros ou apenas alguns para recolher e analisar.

4.4 *Jigsaw*

A estratégia *Jigsaw* é uma estratégia desenvolvida em 10 etapas, que não precisam ser desenvolvidas, exclusivamente em sala de aula, já que algumas das etapas podem ser realizadas em casa pelos alunos (Elmôr-Filho *et al.*, 2019).



Etapa 01

A turma é dividida em grupos, compostos por 3 a 6 participantes. É fundamental que os integrantes apresentem características diversas, tanto em termos de gênero quanto de habilidades. A figura 3 ilustra a formação dos grupos.

Figura 3 – Grupos Jigsaw (ou Grupos de Base)



Fonte: Fatareli *et al* (2010).

Etapa 02

Nesta etapa, um dos integrantes do grupo é designado como líder. Se o professor já tiver familiaridade com a turma, ele terá a prerrogativa de escolher o líder, levando em consideração a maturidade e o comprometimento do estudante. Caso se trate de uma turma nova, a escolha deve ser feita aleatoriamente pelos demais membros do grupo.



Etapa 03

O conteúdo relacionado ao tema em estudo é distribuído entre os integrantes do grupo, de forma que a quantidade de material esteja alinhada ao número de participantes.

Etapa 04

O conteúdo é segmentado e denominado “tarefa de leitura e aprendizagem”, sendo atribuído a cada membro do grupo. O docente deve assegurar que cada estudante tenha acesso apenas à sua parte do trabalho.



5



Etapa 05

Essa etapa pode ser realizada em sala de aula ou em casa. Se for realizada em sala de aula, o tempo disponibilizado deve ser suficiente para que todos os estudantes consigam realizar a leitura, pelo menos duas vezes, sendo recomendado o uso de textos curtos. O educador deve solicitar que os aprendizes anotem as ideias que consideram mais relevantes no texto, salientando que o objetivo não é a memorização.

Etapa 06

Nesta etapa, são formados os “grupos de especialistas”, compostos por estudantes que trabalharam na mesma seção do conteúdo nos grupos originais. Posteriormente, os aprendizes devem debater os principais pontos e combinar o que apresentarão, ao retornarem para seus grupos de origem. A Figura 4 ilustra a formação dos grupos de especialistas.

6



Figura 4 – Grupos de Especialistas



Fonte: Fatarelli et al (2010).

7



Etapa 07

Os alunos neste momento retornam aos seus grupos de origem conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 – Grupos *Jigsaw* (ou Grupos de Base)



Fonte: Fatarelli et al. (2010).

Etapa 08

Dando continuidade ao processo, cada estudante deverá apresentar ao seu grupo a parte que estudou. Durante esta fase, os colegas poderão formular perguntas para garantir uma compreensão aprofundada da temática abordada.



Etapa 09

O professor deverá circular entre os grupos, observando o desempenho e a dinâmica de trabalho. Caso sejam identificados problemas, como distúrbios ou omissões por parte de alguns estudantes, o professor realizará as intervenções que considerar necessárias. Além disso, os líderes dos grupos receberão orientações para intervir por meio de "dicas sussurradas".



Etapa 10

Ao final da atividade, o professor aplicará um teste rápido abrangendo todas as etapas da estratégia. Dessa forma, os estudantes deverão perceber que esses momentos vão além de simples discussões; tratam-se de oportunidades para o desenvolvimento de aprendizagens de maneira colaborativa e cooperativa.



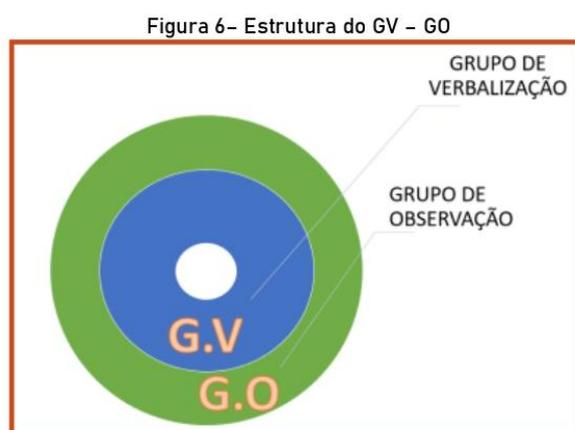
4.5 Grupo de Verbalização/Grupo de Observação (GV - GO)

É uma estratégia de Aprendizagem Ativa que, aparentemente, foi concebida por Marcos Tarciso Masetto, professor aposentado da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP) e atualmente é professor titular na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC - SP).

A dinâmica da estratégia segue abaixo:

1. Dividir os estudantes em dois grupos: um para a **verbalização** de um tema/problema (GV) e outro de **observação** (GO).

2. Organizá-los em dois círculos: um interno e outro externo, como o representado na Figura 6, dividindo o número de membros conforme o número de estudantes da turma. Em turmas muito numerosas o grupo de observação será numericamente maior que o de verbalização.



Fonte: Adaptado de Anastasiou e Alves (2004)¹

3. Em um primeiro momento, o grupo interno verbaliza, expõe, discute o tema. Enquanto isto, o GO observa, registra conforme a tarefa que lhe tenha sido atribuída. Em turmas muito numerosas, as tarefas podem ser diferenciadas, para grupos destacados na observação. Normalmente, os integrantes do GV discutirão um tema/problema por tempo determinado, não maior que 15 minutos e o GO observará a discussão.

4. Em um segundo momento o GO passará a debater o que observou, ficando o GV como observador do debate. Realizada a primeira discussão que é observada pelo GV, este grupo (GV) completa, corrige, debate o que foi trabalhado levando a discussão adiante.

¹ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate. Estratégias de ensinagem. In: ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate (Org). **Processos de ensinagem na universidade**. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3 ed. Joinville. Univille, 2004.

5. Em turmas com menor número de estudantes, o grupo externo pode trocar de lugar e mudar de função (de observador para verbalizador) e assim ter-se-á duas análises para o tema/problema.

6. Divide-se o tempo conforme a capacidade do tema em manter os estudantes mobilizados.

7. O fechamento, papel fundamental do docente, deve contemplar os objetivos, portanto, incluir elementos do processo e dos produtos obtidos.



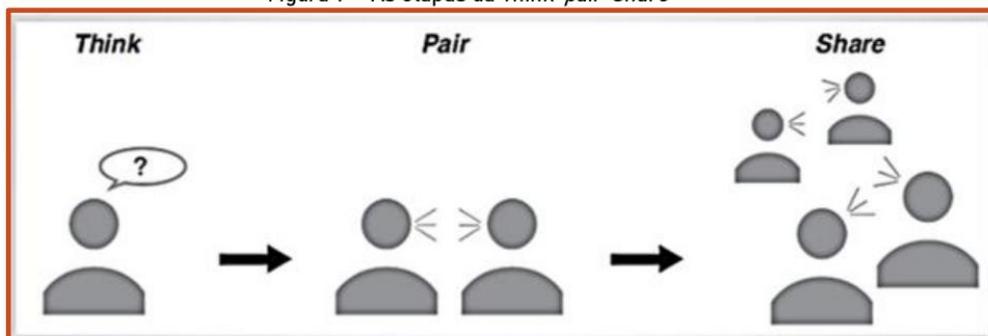
O grupo de verbalização será avaliado pelo professor e pelos colegas da observação. Os critérios de avaliação são relacionados aos objetivos, como por exemplo:

| |
|---|
| Clareza e coerência na apresentação; |
| Domínio da problemática na apresentação; |
| Participação do grupo observador durante a exposição; |
| Relação crítica da realidade. |

4.6 Pense-Discuta com um Colega-Compartilhe com o grande grupo - *Think-Pair-Share* (TPS)

Esta estratégia de aprendizagem ativa, conhecida como TPS (*Think-Pair-Share*), criada por Frank Lyman e colaboradores busca que haja uma discussão cooperativa acerca da temática trabalhada (Lyman, 1991).

O principal objetivo é que os educandos participem de forma efetiva e igualitária das discussões realizadas em sala de aula. A seguir a Figura 7 ilustra as etapas da TPS:

Figura 7 – As etapas da *Think-pair-share*

Fonte: Elmôr-Filho *et al.* (2019)

Na primeira etapa os estudantes são incentivados a pensar sobre determinada questão, situação e/ou problema, com o tempo estipulado de até 1 minuto. Para que se realize esta discussão os aprendizes deverão formar duplas e após deverão chegar em uma conclusão comum. Finalmente, deverão compartilhar com o grande grupo as conclusões, momento em que há também a mediação do professor.

4.7 Nuvem de Palavras

Uma nuvem de palavras é uma ferramenta visual, amplamente utilizada na internet, que mostra os termos mais recorrentes de um texto ou tema específico. O tamanho da fonte de cada palavra varia de acordo com sua frequência no conteúdo. Palavras que aparecem com mais frequência são exibidas em fontes maiores, enquanto aquelas que ocorrem com menor frequência aparecem em fontes menores.

Uma ferramenta simples para criar nuvens de palavras é o “*Mentimeter*” (Disponível em: <https://www.mentimeter.com/auth/pt-BR/login?continue=%2F>). Com ela, você pode formular uma pergunta e permitir que os participantes enviem suas respostas por meio de smartphones ou outros dispositivos. As respostas são exibidas em tempo real e formarão uma nuvem de palavras com todas as contribuições. As palavras que forem adicionadas com mais

Figura 9 – Aspectos gerais do *Phillips 66*

| CONSISTE ... | OPERAÇÕES DE PENSAMENTO (predominante) | DINÂMICA DA ATIVIDADE | AVALIAÇÃO |
|---|---|---|--|
| 1. Num atividade grupal, onde são feitas uma análise e discussão sobre temas/ problemas do contexto dos estudantes. Pode também ser útil para obtenção de informação rápida sobre interesses, problemas, sugestões e perguntas. | Análise Interpretação, Crítica Levantamento de Hipóteses Busca de suposições Obtenção de organização de dados. | 1. Dividir os estudantes em grupos de 6 membros, que durante 6 minutos podem estar discutindo um assunto, tema, problema na busca de uma solução ou síntese final ou provisória. A síntese pode ser explicitada durante mais 6 minutos. Como suporte para discussão nos grupos, pode-se tomar por base um texto ou, simplesmente, o aporte teórico que o estudante já traz consigo. 2. Preparar a melhor forma de apresentar o resultado do trabalho, onde todos os grupos possam explicitar o resultado pelo seu representante. | Toda atividade grupal deve ser processada em seu fechamento. Os avanços, desafios e dificuldades enfrentadas variam conforme a maturidade e autonomia dos estudantes, e devem ser encaradas processualmente. A avaliação será feita sempre em relação aos objetivos pretendidos, destacando-se: o envolvimento dos membros do grupo; a participação conforme os papéis estabelecidos; pertinência das questões e ou síntese elaborada. O processo de auto avaliação dos participantes. |

Fonte: Anastasiou e Alves (2004)

4.9 Kahoot

O *Kahoot* é uma excelente alternativa para quem procura maneiras de aprimorar a educação de jovens, crianças e adultos.

Desenvolvido em 2012 por *Morten Versvik, Johan Brand e Jamie Brooker*, o *Kahoot* surgiu a partir de uma tese de mestrado.



Lançada ao público em 2013, a plataforma se expandiu ao longo dos anos e atualmente está disponível em diversos países, traduzida para dez idiomas.

Essa ferramenta oferece atividades em temas como matemática e ciências, através de jogos de ensino interativos.

Os jogos do *Kahoot* incluem testes de múltipla escolha, quizzes, desafios e outros passatempos interativos, além da opção de criar atividades com diferentes temas.

Além de ser amplamente utilizado por professores e alunos como uma forma de aprendizagem ativa em sala de aula, a plataforma também pode ser aproveitada em ocasiões como reuniões entre amigos, eventos sociais e muito mais.

Criar uma conta no *Kahoot* é bastante fácil e pode ser feito tanto em dispositivos móveis quanto em computadores. Confira o passo a passo, de acordo com o Blog CanalTech (Disponível em:

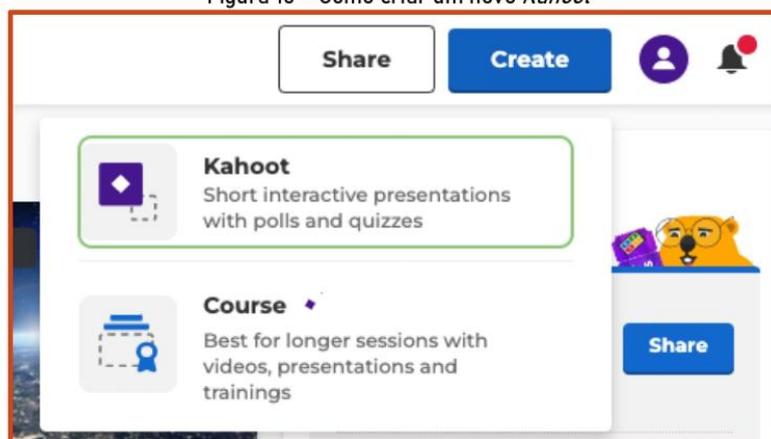
<https://canaltech.com.br/apps/como-criar-um-kahoot-guia-pratico/>):

| |
|--|
| 1 - Acesse o site do <i>Kahoot</i> (kahoot.com) e selecione " <i>Sign up</i> ", no canto superior; |
| 2 - Escolha o tipo de conta entre as opções para avançar; |
| 3 - Informe sua data de nascimento, em seguida crie um nome de usuário; |
| 4 - Insira seu e-mail e crie uma senha; |
| 5 - Escolha o plano desejado ou mantenha o plano gratuito em " <i>Basic</i> "; |
| 6 - Selecione "Alterar para português" ao entrar em sua conta para finalizar. |

Para encontrar atividades no *Kahoot* pressione o botão de três traços e acesse a categoria "Descobrir", abaixo será possível encontrar atividades recomendadas; selecione a que deseja para ver as informações gerais; em seguida, basta clicar em "Iniciar" para começar os estudos.

Também é possível criar um *Kahoot* dentro da plataforma. Segue orientações conforme o suporte do Site *Kahoot* (Disponível em: <https://support.kahoot.com/hc/pt-br/articles/115002884788-Como-fazer-um-kahoot-Guia-completo>):

- 1 - Inicie sessão na sua conta.
- 2 - Clique no botão Criar no lado direito da barra de navegação superior.
- 3 - Selecione a opção *Kahoot* no menu pendente para criar um *kahoot*, conforme a Figura 10.

Figura 10 – Como criar um novo *Kahoot*

Fonte: <https://create.kahoot.it/creator>

4 - Depois de começar a criar um *kahoot*, pode navegar entre as perguntas e adicionar novas perguntas através da barra lateral esquerda. Pode criar novas perguntas a partir do zero, copiá-las de outros *kahoots*, importar diapositivos de uma apresentação ou importar perguntas de quiz de uma folha de cálculo.

No site citado anteriormente pode ser encontrado também como adicionar perguntas ao *Kahoot*, como mover, duplicar, excluir perguntas, entre outros.

4.10 Mercadinho em Sala de Aula

O “Mercadinho em sala” (Brasil Escola, 2021) propõe a criação de um supermercado fictício na escola para que os estudantes trabalhem com operações envolvendo números naturais e decimais brincando.



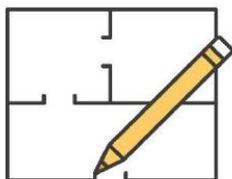
Nessa atividade, professores e estudantes criam um ambiente onde alguns produtos serão apresentados para venda, semelhante a um supermercado. O objetivo é demonstrar a importância de saber somar, subtrair, multiplicar e dividir números naturais e decimais. Esta atividade também pode ser utilizada para reforçar ou ensinar

essas operações, além de contextualizá-las, podendo ser integrada a outros componentes curriculares.

Para a realização dessa atividade, serão necessárias duas ou três aulas de 50 minutos. Além disso, será preciso ter embalagens vazias e limpas de produtos à venda no supermercado, com os preços indicados.

Abaixo segue as etapas para realização desta atividade, conforme o Canal do Educador (Brasil Escola, 2021):

Etapa 1 – Preparando o Supermercado



Em um primeiro momento, os estudantes terão que reunir embalagens de produtos de supermercado, como arroz, feijão, óleo, chocolates etc. É importante que elas estejam vazias e bem conservadas para manter a organização na sala de aula.

Nessa etapa os estudantes também podem fazer um levantamento de mercado (uma pesquisa) dos preços dos produtos que estão usando em diferentes estabelecimentos. Esse levantamento pode transformar-se em tabelas e gráficos e posteriormente se tornar um excelente material para discussão a respeito de razão, porcentagem e tratamento da informação.

O professor deve tomar conhecimento dos produtos à venda e dos preços que serão colocados pelos estudantes com bastante antecedência.

Etapa 2 – Montando o Supermercado

Essa é a primeira parte da atividade que acontece na escola. O professor deverá instruir os estudantes a “construir” o supermercado expondo os produtos escolhidos com a devida organização, separando materiais de limpeza de produtos perecíveis, colocando produtos semelhantes próximos e produtos com maior interesse de



venda em posições mais favoráveis para isso, dentre outras orientações.

Nessa etapa, professor e estudantes podem pesquisar técnicas de marketing e vendas para enriquecer a atividade. Além disso, é interessante que os aprendizes trabalhem em grupos e que cada grupo escolha os produtos e seus preços por conta própria. Para tanto, a pesquisa de mercado e as técnicas estudadas podem ser úteis.

Na montagem do supermercado, cada um desses grupos ficará responsável por um estande de vendas.

Etapa 3 – Compra e venda de produtos

Nessa etapa os estudantes “abrirão o supermercado”. O professor pode separar a sala em dois grupos: consumidores e vendedores. Esse último grupo pode ser formado por um ou dois estudantes de cada estande que foi montado, e o restante será o grupo dos consumidores.

Para cada consumidor, o professor pode preparar listas de compras e uma meta de dinheiro que poderá ser gasto. Os estudantes terão liberdade para comprar em qualquer estande e de gastar mais ou menos do que a meta que lhes foi sugerida. Essa atividade poderá introduzir os números negativos no futuro e poderá levantar discussões a respeito de crédito e débito.



Ficará a cargo dos estudantes fazer as somas dos valores dos produtos, planejar as próximas compras para conseguir adquirir tudo que está em sua lista sem ultrapassar o limite de gastos, calcular trocos etc. Para tanto, é bom que cada estande possua uma calculadora, que poderá ser utilizada, de preferência, somente para conferir cálculos em caso de dúvidas.

Com relação às listas de compras, é interessante impor metas iguais de gastos para os estudantes e propor a compra de produtos

e/ou quantidades diferentes. Isso trará concorrência e diversificação de preços entre os estandes, além de tornar a atividade mais interessante.

Etapa 4 – Discussão da atividade e avaliação

Finalizadas as compras, os estudantes voltam aos seus grupos de origem e apresentam suas aquisições, o total gasto, seu troco ou dívida e as contas que foram feitas. Adição e subtração deverão ser feitas com frequência. Caso haja produtos repetidos nas listas de compras, exija que os estudantes apresentem multiplicações, se for possível, para calculá-las.

A avaliação poderá ser feita com base no comprometimento, engajamento, participação, comportamento, registros das operações feitas e também no levantamento de preços e produtos feitos anteriormente.

4.11 Tapete das Operações

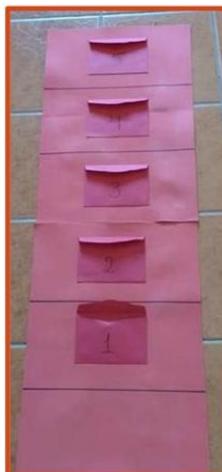
O Jogo Educativo Tapete das Operações, inspirado no “**Tapete das porcentagens**” feito por **Scarton e Cenci (2013)**, consiste em uma competição para resolver operações matemáticas. A turma deve ser dividida em 4 grupos, por cores (vermelho, verde, azul e laranja). Os tapetes são confeccionados em material EVA, com 5 envelopes numerados de 1 até 5, divididos em 6 pedaços como mostram as Figuras 11 e 12 abaixo:

Figura 11 – Modelo da prática do Tapete das Operações



Fonte: Acervo do pesquisador

Figura 12 – Modelo Tapete das Operações

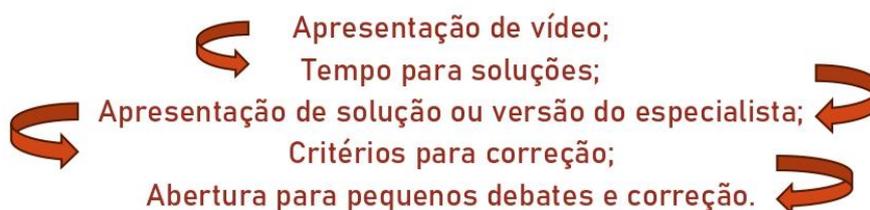


Fonte: Acervo do pesquisador

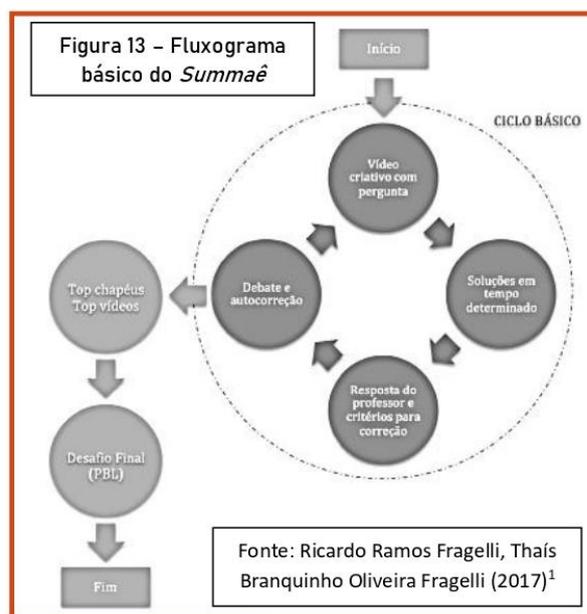
O professor escolhe um estudante para ser o líder no tapete e outro para ser o volante (aquele que pega a carta que o líder retirou do envelope). Todos os líderes ficam no espaço vazio até o sinal do professor. Ao seu sinal, pulam para a carta de número 1, retiram do envelope e entregam para o volante. O volante leva a carta da questão até o grupo, para realizarem a resolução. Feita a resolução o volante leva a mesma até o professor, que confere o resultado; se estiver correto, o líder pula para a próxima carta. Vence o jogo a equipe que terminar os cinco desafios primeiro, corretamente. O objetivo não é quem vence primeiro, mas a colaboração, trabalho em equipe, comunicação e interpretação.

4.12 *Summaê*

O *Summaê* é uma atividade gamificada e sua base segue um ciclo bastante simples:



Ao lado segue um fluxograma básico do *Summaê* representado pela Figura 13:



4.13 Rei e Rainha da Derivada

Rei e Rainha da Derivada é uma técnica criada pelo Prof. Ricardo Fragelli em 2003, voltada para o ensino de Derivadas. Em 2007, com a colaboração de diversos colegas professores e alunos do IESB (Instituto de Educação Superior de Brasília), essa técnica ultrapassou os limites da sala de aula, tornando-se um evento acessível a estudantes de qualquer instituição. Durante o evento, os participantes são divididos em grupos com oito alunos, formando duplas para resolver a derivada de uma função apresentada pelo professor-árbitro. A dupla que encontrar a resposta correta no menor tempo recebe três pontos, enquanto a segunda colocada conquista um ponto. Na mesma chave, novas duplas são formadas para que cada estudante tenha a chance de colaborar com todos os colegas. Após sete rodadas, os quatro alunos com a maior pontuação são classificados. Os classificados de duas chaves se juntam para formar uma nova chave com oito participantes. Esse processo de classificação é

repetido até que os quatro melhores sejam conhecidos, recebendo uma camiseta com a inscrição "TOP 4".

Os estudantes "TOP 4" participam do "pênalti da derivada", quando têm um minuto para resolver a derivada de uma função de forma individual, sem vantagem para quem concluir primeiro. Assim, são definidos o Rei (ou Rainha) e o Mago (ou Feiticeira), correspondendo ao 1º e 2º lugares. O pênalti da derivada também pode ser utilizado para desempates nas etapas anteriores.

Na sala de aula, realizar uma atividade como o Rei e Rainha da Derivada traz vantagens significativas em comparação com as tradicionais aulas de exercícios. Um dos pontos a considerar é que o estudante é quem resolve o problema com o apoio de um colega, e ao final de cada resolução, várias abordagens (nem todas corretas) aparecem no quadro, o que é improvável se apenas o professor estivesse resolvendo. As diferentes "soluções incorretas" dos alunos, assim como as várias maneiras corretas de resolver uma mesma questão, enriquecem a experiência de todo o grupo. Em aulas futuras, o professor pode utilizar esses exemplos para abordar novos conceitos, tornando a aprendizagem mais significativa.



Esse mesmo método pode ser aplicado a qualquer disciplina onde o estudante seja um agente ativo no processo de aprendizagem, desde que o professor leve em conta as particularidades do tema, o público-alvo, os objetivos de aprendizagem e o tempo disponível para a atividade.

4.14 Tempestade de Ideias (Ferramenta *IdeaBoardz*)

Refere-se a uma estratégia vivenciada coletivamente, permitindo a participação individual, que pode ser realizada de forma oral, escrita ou através de tecnologias. Essa abordagem estimula nos aprendizes uma conexão imediata com o objeto de estudo e pode

ser utilizada para reunir sugestões na resolução de problemas do contexto, durante o processo de construção do aprendizado.

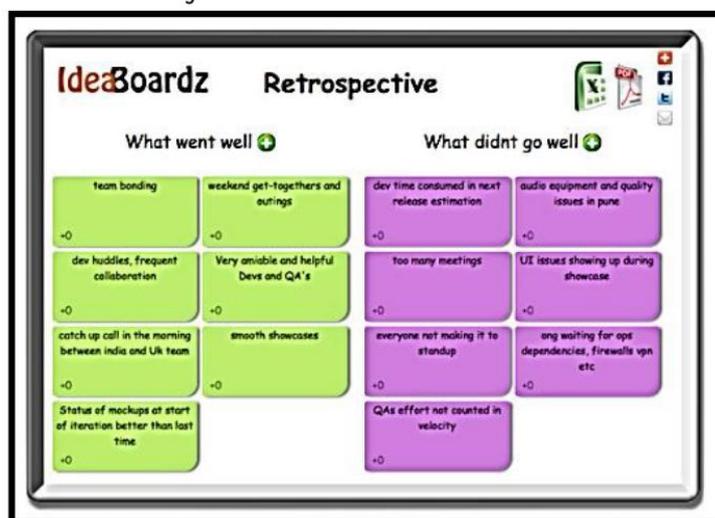
Na Figura 14 apresenta-se orientações a respeito da aplicação e análise da estratégia Tempestade de Ideias:

Figura 14 – Aplicação e análise da estratégia Tempestade de Ideias

| CONSISTE ... | OPERAÇÕES DE PENSAMENTO (predominante) | DINÂMICA DA ATIVIDADE | AValiação |
|--|---|---|---|
| Numa possibilidade de estimular a geração de novas idéias de forma espontânea e natural, deixando funcionar a imaginação. Não há certo ou errado. Tudo o que for levantado será considerado, solicitando-se, se necessário, uma explicação posterior do estudante. | Imaginação e criatividade Busca de suposições Classificação | Ao serem perguntados sobre uma problemática, os estudantes devem: 1 Expressar em palavras ou frases curtas as idéias sugeridas pela questão proposta. 2 Deve-se evitar atitude crítica que levaria a emitir juízo e/ou excluir idéias. 3 Registrar e organizar a relação de idéias espontâneas; 4 Fazer a seleção delas conforme critério seguinte ou a ser combinado: . ter possibilidade de ser posta em prática logo, . ser compatível com outras idéias relacionadas ou enquadradas numa lista de idéias, . ser apreciada operacionalmente quanto a eficácia a curto, médio e longo prazo. | Observação das habilidades dos estudantes na apresentação da idéias quanto a: capacidade criativa, concisão, logicidade, aplicabilidade e pertinência, bem como seu desempenho na descoberta de soluções apropriadas ao problema apresentado. |

Fonte: Anastasiou e Alves (2004).

Recomenda-se o uso da ferramenta *IdeaBoardz*. Esta é uma das melhores opções para brainstorming em equipe, pois possibilita que os membros do grupo compartilhem ideias e colaborem em um ambiente online centralizado. O site apresenta um formato de quadro-branco com post-its, que permitem que cada participante contribua com suas sugestões. Adicionalmente, é possível criar seções para diferentes áreas nas quais se deseja reunir ideias.

Figura 15 – Tela da ferramenta *IdeaBoardz*.

Fonte: <https://ideaboardz.com>

4.15 Desafio em Grupos



O desafio em grupos é estratégia de aprendizagem ativa que estimula a intensa cooperação e troca de saberes dos estudantes, em que, por meio da coletividade muitas aprendizagens se concretizam. Esta estratégia se destaca pelo caráter lúdico, melhoria da autoestima, envolvimento e interação dos estudantes (Elmôr-Filho, *et al.*, 2019).

Conforme Elmôr-Filho *et al.* (2019) existem orientações para a aplicação do Desafio em grupos, as quais estão descritas a seguir:

- ✓ Orientação docente sobre a atividade;
- ✓ Organização dos grupos e resolução de atividades no quadro, escolhidas de forma aleatória. Posteriormente, é realizada a contagem dos acertos. A nota máxima é recebida pela equipe com maior número de acertos. Os demais serão valorados proporcionalmente;

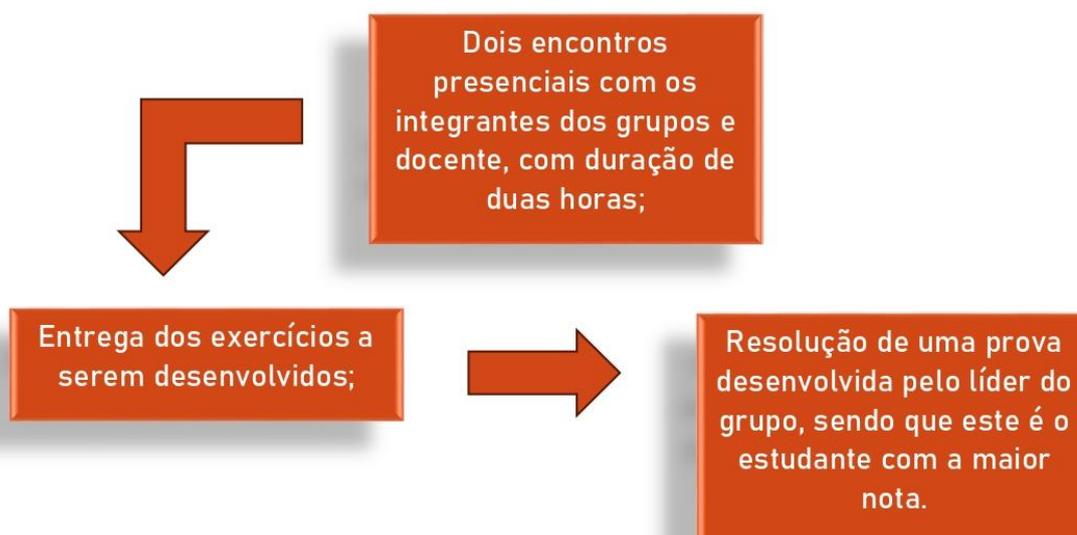
- ✓ Dois representantes de cada grupo sorteiam a tarefa a ser resolvida no quadro, havendo revezamento dos participantes até que todos participem;
- ✓ O grupo deve acompanhar atentamente a resolução das atividades pelos colegas que estão no quadro;
- ✓ O professor acompanha todo o processo de resolução e após discute com a turma a resolução, apontando ajustes e complementos;
- ✓ As pontuações são distribuídas pelo educador, a partir de cada resolução, computando os pontos marcados;
- ✓ Consulta dos materiais disponíveis;
- ✓ Para que os pontos sejam validados, o grupo, não poderá repetir nenhum dos representantes no quadro antes que todos tenham participado.

4.16 “Método Trezentos”

O “Método Trezentos” criado também pelo Professor Ricardo Fragelli, se refere a impulsionar a máxima colaboração dos estudantes, fazendo com que reconheçam as dificuldades de aprendizagem do outro. O trabalho se realiza por meio de grupos de estudo, nos quais estão inseridos estudantes com desempenho satisfatório e outros com rendimento inferior.

Sendo assim, o objetivo é que os estudantes de baixo rendimento troquem saberes com os outros tendo apoio e nova oportunidade avaliativa. Os grupos determinados pelo docente realizam atividades que constam no o site informativo do projeto, com endereço: <https://www.metodo300.com>.

As ações acontecem da seguinte maneira:



Aqueles estudantes, com rendimento insatisfatório, que resolverem todas as atividades propostas terão a oportunidade de realizar uma nova avaliação, sendo considerada a maior nota, que conseqüentemente, devido ao trabalho realizado é a obtida na segunda avaliação. Já os estudantes com rendimento satisfatório não necessitam refazer a prova, todavia, sua nota melhora devido a dois aspectos:

O auxílio oferecido aos demais estudantes do grupo;

A melhora do rendimento dos estudantes auxiliados.

A fim de mensurar o nível de ajuda ofertado por um determinado aprendiz, é utilizada a aplicação de um questionário, distribuído pelo próprio estudante aos demais integrantes do grupo, o qual possui uma escala de *Likert* de cinco pontos variando de 1 (ajudei nada) a 5 (ajudei muito).

Outra escala de *Likert* se aplica aos estudantes ajudados em que devem distribuir os estudantes do seu grupo que o ajudaram na melhora do seu rendimento. A escala também possui cinco pontos e varia de 1 (ajudou nada) a 5 (ajudou muito).

O nível de ajuda atribuído ao aprendiz no final é calculado com base na média das duas escalas, havendo arredondamento do resultado para mais no caso de casas decimais.

4.17 Relatório do último minuto - *Minute Paper*

O relatório do último minuto (*One Minute Paper* - MP) é estratégia de aprendizagem ativa criada pelo físico Charles Schwartz, em 1977, nos Estados Unidos. (Schwartz, 1991; Tollefson, 2006). Seus elementos também encontram-se em outros textos (Gibbs; Habeshaw, Habeshaw, 1984; Weaver, Cotrell, 1985; Wilson, 1986; Angelo; Cross, 1993; Light; Cox; Calkin, 2011).

Esta estratégia pode também ser utilizada como forma de avaliação da aprendizagem a fim de obter um *feedback* da aprendizagem dos estudantes. O professor conforme o estudo de Elmôr-Filho *et al.* (2019) pode finalizar a aula minutos antes e solicitar aos alunos que escrevam sobre a temática trabalhada, utilizando-se das seguintes questões:

| |
|---|
| Quais foram o(s) ponto(s) principal(is) da aula? |
| Quais foram o(s) ponto(s) menos claro(s) da aula? |
| Qual foi o conceito mais importante que aprendeu durante a aula? |
| Qual(is) a(s) pergunta(s) que gostaria de fazer? |
| Qual o exemplo mais significativo, a imagem mais impactante, a informação mais surpreendente, a ideia mais perturbadora? |
| O que você pode mudar na maneira como abordou [o assunto X, o problema Y, o caso Z] na próxima vez que tiver uma tarefa semelhante? |
| Explique sua experiência ao completar [o projeto X] e o que você aprendeu sobre como lidar com projetos como este. |

As respostas aos questionamentos podem ser registradas em folha ou outro aplicativo ou local que o professor determinar. Após respondidas as questões os estudantes serão alertados que na próxima aula haverá uma abordagem sobre os registros produzidos para posterior continuidade dos estudos.

4.18 Formulários Google

O aplicativo Google Formulários permite a criação de testes e pesquisas online que podem ser enviados a outras pessoas.

Para iniciar, siga as etapas abaixo:

- ✓ Faça login em sua conta.
- ✓ Acesse o Google Formulários através do [link](#).
- ✓ Clique em "Formulário em branco" (+).
- ✓ Atribua um nome ao seu formulário, que inicialmente estará sem título.
- ✓ Edite e formate seu formulário conforme necessário.
- ✓ Envie o formulário para que os participantes possam responder.

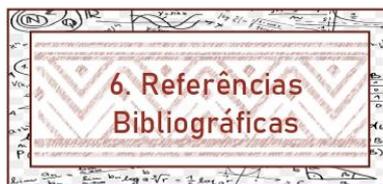
Se você deseja aprofundar seus conhecimentos sobre o uso do Google Formulários, consulte o [link](#).



Na busca de enriquecer o trabalho docente no ensino de Matemática, este Produto Educacional apresentou uma síntese do desenvolvimento de um curso de formação continuada, que pode interessar a professores em atividade, equipes pedagógicas ou estudantes de licenciatura.

Por meio de estratégias e métodos de aprendizagem ativa, os educadores que participaram da edição piloto tiveram acesso a novas práticas pedagógicas, que se mostraram significativas para aprimorar a qualidade do ensino e da aprendizagem.

Enfatizando a relevância da formação continuada para professores, esses cursos podem se tornar uma maneira eficaz de criar ambientes educacionais que promovam a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem, através de práticas pedagógicas que, por sua vez, impulsionem a atuação docente.



6. Referências Bibliográficas

- ✓ ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (Org.) Estratégias de Ensino.
- ✓ BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília, 2013.
- ✓ COLLINS, J.; INSLEY, K.; SOLER, J. (ed.). Developing pedagogy, researching practice. London: Paul Chapman Publishing, 2001.
- ✓ ELMÔR-FILHO, G.; SAUER, L. Z.; ALMEIDA, N. N.; VILLAS-BOAS, V. Uma nova sala de aula é possível: aprendizagem ativa na educação em engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2019.
- ✓ FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 37. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- ✓ GUDWIN, R. R. Aprendizagem Ativa. 2019.
- ✓ MESQUITA, D. I. A. *O currículo da formação em engenharia no âmbito do processo de Bolonha: Desenvolvimento de competências e perfil profissional na perspectiva dos docentes, dos estudantes e dos profissionais*. 2015, 340f. Tese (Doutorado em Ciências da Educação Especialidade em Desenvolvimento Curricular) – Instituto de Educação, Universidade do Minho, Portugal, 2015.
- ✓ PERRENOUD, P. A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- ✓ PIAGET, J. Fazer e compreender. São Paulo: Melhoramentos: Edusp, 1978.
- ✓ PIMENTA, S. G; GARRIDO, E; MOURA, M. O. Pesquisa colaborativa na escola facilitando o desenvolvimento profissional de professores. Reunião Anual da Anped, v. 24, 2001.
- ✓ Rei da Derivada (RDD), 2011. Notícias do Rei da Derivada. Disponível em: <<https://www.reidaderivada.com/>>. Acesso em: 17 dez. 2023.
- ✓ SÁ-CHAVES, Idália. *Portfólios reflexivos: estratégia de formação e de supervisão*. Portugal: Universidade de Aveiro, 2000.
- ✓ SELDIN, P. *The teaching portfolio: a practical guide to improved performance and promotion/tenure decisions*. Boston: Anker Publishing Company, 1997.
- ✓ SUPERMERCADO NA ESCOLA: SUGESTÃO DE AULA SOBRE NÚMEROS DECIMAIS. Brasil Escola. Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/supermercado-na-escola-sugestao-aula-sobre-numeros-decimais.htm>>. Acesso em: 19 dez. 2023.

6. Autores



Senair A. Marques

Senair Antunes Marques

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UCS).

Especialista em Orientação Educacional, Supervisão e Gestão Escolar; Docência no Ensino Superior; Metodologia do Ensino de Matemática; Direito Educacional e Gestão de Instituições Públicas.

Graduado em Licenciatura Plena em Matemática e Pedagogia.

E-mail: samarques@ucs.br



Laurete Zanol Sauer

Graduada em Licenciatura Plena em Matemática (UCS)

Especialista em Metodologia do Ensino de Nível Superior (UFRGS)

Especialista em Metodologia do Ensino da Matemática (UCS)

Mestre em Matemática Aplicada (UFRGS)

Doutora em Informática na Educação (UFRGS)

E-mail: lzsauer@ucs.br



Quer saber mais? Alguma dúvida? Entre em contato comigo,
através dos contatos abaixo:



senair2013@gmail.com – samarques@ucs.br



@senair.marques



(54) 999946441



@senairmarques

VACARIA – 2024