



**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**

PRODUTO EDUCACIONAL

**FORMAÇÃO CONTINUADA EM MATEMÁTICA: APRENDIZAGEM ATIVA
NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Autora: Profa. Ma. Mayara Bressan Furlan
Orientadora: Profa. Dra. Laurete Zanol Sauer

O produto educacional, aqui descrito, é constituído por um conjunto de videoaulas; cada uma delas aborda uma das estratégias de Aprendizagem Ativa (AA), utilizadas no curso de Formação Continuada em Matemática: Aprendizagem Ativa no Ensino Fundamental I, objeto da pesquisa que deu origem à dissertação de mesmo título. De cada estratégia são descritas as respectivas etapas, com ênfase no potencial para promover AA, além da apresentação de exemplos de aplicação. A seguir passa-se à breve descrição das videoaulas produzidas e os respectivos acessos no Youtube.

1) Grupos com tarefas diferentes

Disponível em: <https://youtu.be/VLS7KQHG8do>

Na utilização desta estratégia, sugere-se a formação de grupos para resolver problemas, em três etapas.

- Na primeira etapa, cada grupo recebe uma situação matemática, envolvendo os alimentos presentes na história, para resolver. Enquanto interagem para resolver a tarefa, no tempo estipulado, os participantes de cada grupo devem assinar o respectivo nome em uma folha, com a numeração de 1 a 5.
- Na segunda etapa, o professor propõe que os grupos sejam refeitos, formando novos grupos, reunindo aqueles que tiverem o mesmo número. Nestes novos grupos, cada um dos participantes tem a incumbência de descrever o problema resolvido para os demais colegas, explicando sua resolução, à medida que todos possam esclarecer dúvidas e, com isso, resolver todos os problemas.
- Para finalizar, é promovida uma etapa de discussão coletiva, com esclarecimentos que se fizerem necessários, contando com a participação de todos, visando ao fechamento do estudo proposto, quando se torna possível, ao professor, avaliar o aproveitamento de todos os estudantes.

Como exemplo de aplicação é sugerida uma atividade de contação de histórias, com estudantes do terceiro ano. O professor inicia contando a história Saladinha de queixas (Belinky, 1991), que envolve frutas, legumes, verduras. A seguir, propõe um conjunto de problemas, um para cada grupo a ser formado. Resolvido o problema em cada grupo, novos grupos são formados, a fim de que nesses novos grupos, todos os problemas sejam objeto de discussão. No final, o professor verifica o aprendizado,

podendo ser oralmente, ou mesmo, por meio da entrega das resoluções de todos ou algum(ns) dos problemas que foram objeto de discussão.

Esta estratégia, como qualquer estratégia realizada em grupos, permite o desenvolvimento de competências atitudinais, como a cooperação e a socialização, dentre outras.

2) *Think-Pair-Share (TPS)* ou **Pense-Discuta com um colega - Compartilhe com o grande grupo**

Disponível em: <https://youtu.be/CeKx5LaZ38c>

A TPS é uma estratégia de discussão cooperativa, cujo nome se relaciona às três etapas de ação dos estudantes, com ênfase no que eles devem estar fazendo em cada uma das mesmas, também presentes no nome da referida estratégia (REIS, 2017) ou seja:

- pense;
- discuta com um par;
- compartilhe com o grande grupo.

Exemplo apresentado para estudantes do 6º. ano: os estudantes recebem uma lista de exercícios sobre potenciação. Devem procurar resolver individualmente e fazer anotações sobre as dúvidas, com base nas orientações do professor. Feito isto, juntam-se com um colega para discutirem e compartilharem o que resolveram; cada um apresenta sua resolução ao colega. E, por fim, é feito um compartilhamento com o grande grupo, com mediação do professor.

A TPS, como estratégia de aprendizagem cooperativa, constitui-se como incentivadora da participação individual dos estudantes, podendo ser utilizada em todos os níveis de ensino e em turmas com grande número de estudantes. A TPS, privilegia a discussão em grupos e a partilha de opiniões e ideias.

3) *Just-in-Time Teaching (JiTT)* ou **Ensino sob Medida**

Disponível em: <https://youtu.be/e6w4x6wuxeA>

A *JiTT* é uma estratégia de AA criada por Novak e colaboradores (OLIVEIRA; VEIT; ARAÚJO, 2015). Justifica-se pela possibilidade para tornar a *Internet* útil do ponto de vista pedagógico, com base nos argumentos que seguem:

- Todos nós desejamos que nossos estudantes venham melhor preparados para a aula, depois de ter lido o capítulo ou talvez até mesmo ter tentado fazer a lição de casa.

- A estratégia JiTT utiliza a *Internet* para promover esse objetivo. Os estudantes são incentivados a fazer uma lição de casa (os chamados exercícios de “aquecimento”), mostrando que eles realmente leram o material antes da aula em que o material será discutido.
- O professor recebe essas respostas antes de preparar a aula, e pode, portanto, adaptar a aula ao conhecimento demonstrado pelos estudantes na lição de casa feita via *Internet*.
- Esta é uma ideia maravilhosa: por que não descobrir o que os estudantes já sabem antes de decidir o que precisa ser trabalhado em aula?
- Novak e colaboradores apontam que a *Internet* é uma ferramenta perfeita para a entrega de material para os estudantes fora da sala de aula, e a JiTT é uma grande aplicação dessa ferramenta (VILLAS-BOAS, 2016, p. 56-57).

Como exemplo é apresentada uma sugestão de atividade a ser realizada com estudantes do 5º ano.

- no estudo de frações, o professor disponibiliza um texto sobre o mínimo múltiplo comum (MMC), bem como alguns exemplos e um *link* para que assistam a um vídeo com explicações;
- os estudantes, em casa, devem ler o texto; assistir ao vídeo e resolver alguns exercícios, procurando calcular o MMC de conjuntos de frações dadas;
- no prazo estabelecido para a entrega da atividade, via *internet*, o professor analisa as resoluções, com a intenção de verificar o grau de compreensão já alcançado pela turma, preparando explicações e atividades direcionadas à superação das dificuldades observadas;
- o professor comenta, em aula, as resoluções apresentadas, complementando com explicações e apresenta novas questões para serem resolvidas em grupos, destinando o tempo necessário, dependendo da natureza da atividade e da disciplina;
- novas questões podem ser propostas para resolução para a aula seguinte.

4) *Peer Instruction* com a utilização do aplicativo *Kahoot*

Disponível em: <https://youtu.be/7ZN56ItfVXQ>

Trata-se de uma estratégia de AA que tem como principais objetivos promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo por meio da interação entre os estudantes. A *Peer Instruction* é também conhecida por “Instrução pelos Colegas”, pois o termo *colegas*, no contexto educacional, se refere a estudantes

que estão cursando a mesma disciplina e, portanto, compartilhando as mesmas experiências e dúvidas em sala de aula. Em síntese, a *Peer Instruction* é uma estratégia que pode ser aplicada observando-se as seguintes etapas:

- o professor solicita que os estudantes, antes da aula presencial, se apropriem dos conceitos básicos que serão discutidos na mesma. Esta apropriação pode ser feita por meio de uma leitura do material que será trabalhado em aula, ou assistindo a uma videoaula, dentre outras possíveis fontes de consulta;
- na aula presencial, uma breve apresentação dialogada sobre os elementos centrais de um dado conceito, ou teoria, é feita pelo professor;
- uma questão conceitual é colocada aos estudantes;
- por meio de algum sistema de votação, informam suas respostas ao professor;
- os estudantes discutem a questão com seus colegas (grupos de 2 a 4 estudantes, mas de preferência em duplas), enquanto o professor circula pela sala de aula, interagindo com os grupos, mas sem informar a resposta correta. Terminado o tempo, um novo processo de votação individual é aberto;
- por fim, novamente o professor revisa as respostas e decide se são necessárias mais explicações antes de passar ao conceito seguinte.

Uma possibilidade de aplicação da *Peer Instruction* conta com a utilização da plataforma digital chamada *Kahoot*. Trata-se de um aplicativo disponível para computadores e também pode ser baixado em celulares, para possibilitar a elaboração de questões pelo professor, direcionadas aos estudantes, facilitando assim o desenvolvimento de atividades, tais como de AA, com bons resultados como tecnologia educacional. Todos os estudantes respondem e, imediatamente o professor toma conhecimento das respostas na própria tela do aplicativo.

Como exemplo é apresentada a sugestão de aplicação da *Peer Instruction* para o estudo de área e perímetro no 5^o ano. O professor disponibiliza um texto a ser lido, contendo também exercícios a serem possivelmente resolvidos. Em aula faz questionamentos, com a utilização do *Kahoot*, o que lhe possibilita conhecer o que já compreenderam, bem como as dúvidas e dificuldades encontradas pelos estudantes.

Tem se mostrado uma excelente estratégia para ser usada em disciplinas de várias áreas do conhecimento, principalmente em turmas com muitos estudantes, para ajudar a tornar as aulas mais interativas e, com isso, fazer com que todos os estudantes fiquem cognitivamente ativos em sala de aula.

5) Jogos com a utilização do Tangram

Disponível em: <https://youtu.be/ZDaGp7POUTk>

O jogo promove o senso crítico no estudante e a capacidade de autonomia para que ele se torne um cidadão solidário e responsável no mundo em que vive. Mediante o jogo didático vários objetivos podem ser alcançados, relacionados com a cognição, socialização e criatividade. Neste sentido o jogo ganha um espaço como ótimo recurso na aprendizagem, na medida em que ele estimula o interesse do estudante, desenvolve diversos níveis de experiência pessoal e social, desenvolve e enriquece a própria personalidade e é um instrumento pedagógico que propicia ao professor a condição de condutor, estimulador e mediador da aprendizagem.

Como exemplos de atividades para se trabalhar com o jogo foi utilizado o Tangram, um jogo milenar, formado por sete peças. Com o mesmo podem ser formadas cerca de 1700 figuras, entre animais, plantas, figuras geométricas, letras, além de outras. As regras deste jogo consistem em colocar as peças lado a lado, usando-as sem sobrepor nenhuma das que forem utilizadas.

São sugeridas atividades como:

- identificar e nomear polígonos, de acordo com o número de lados e medidas de ângulos; após contar a lenda chinesa na qual o espelho quadrado é quebrado em sete pedaços, solicitar que os estudantes criem figuras e escrevam, ao lado, o número de lados e de vértices de cada uma (3º. ano);
- solicitar que os estudantes construam quadrados, triângulos quaisquer, triângulo retângulo; após, pedir para separar as peças do Tangram com, pelo menos, um eixo de simetria (4º. ano);
- utilizar o Tangram para introduzir e explorar os conceitos de área e perímetro (5º. ano).

Como é discutido na dissertação que deu origem a este produto educacional, os jogos são importantes estratégias de AA, que auxiliam no desenvolvimento físico, intelectual e social da criança.

6) Desafio em grupos

Disponível em: <https://youtu.be/AbD-11Wbpko>

Trata-se de uma estratégia de AA cuja principal característica é integrar os estudantes em atividade de intensa interação, cooperação e pensamento coletivo. Tem

caráter lúdico, com potencial para desenvolver a autoestima dos estudantes, em ambiente descontraído e envolvente, podendo gerar interesse e prazer em relacionar-se com os colegas. Em ambiente informal e contando com o apoio dos colegas, são incentivados a discutir sobre o que não sabem e também sobre o que sabem, solicitando e dando palpites, sugestões e ideias. Com isso, pode promover o desenvolvimento de habilidades de comunicação e de condutas desejáveis para atuação em grupos, como respeito e participação colaborativa, na medida em que aprendem com os colegas e compartilham o que sabem.

Na aplicação desta estratégia, o número de equipes fica a critério do professor, considerando o número de estudantes da classe.

No exemplo apresentado, foi sugerida uma atividade sobre multiplicação, com estudantes do 3º. ano. Os participantes foram divididos em duas equipes, para resolver, no quadro, e em duplas, questões sorteadas.

- em cada etapa, cada equipe foi representada por uma dupla, que resolveu no quadro uma questão sorteada. Os participantes iam se revezando até que todos do grupo participassem de, no mínimo, uma resolução;
- enquanto as resoluções eram apresentadas no quadro, pelos representantes das duas equipes, os demais participantes tinham a tarefa de acompanhar todas as resoluções;
- o professor acompanha todo o processo e discute com todos a apresentação final das resoluções, apontando complementos ou ajustes ainda necessários;
- as equipes podem consultar materiais disponíveis, enquanto os representantes resolvem as questões no quadro;
- cada equipe, para ter a validação dos seus pontos, não pode repetir nenhum de seus representantes no quadro, antes que todos tenham participado;
- é feita a contagem de acertos e, no final, é realizada a avaliação da atividade. Uma possibilidade consiste em atribuir uma nota ao trabalho. Assim, a equipe que obteve o maior número de acertos recebe nota máxima, e os demais números de acertos são valorizados, proporcionalmente. Outra possibilidade é a premiação da equipe campeã, dentre outras.

7) Aprendizagem por questionamento

Disponível em: https://youtu.be/Vx6Yk0aM_gU

Esta estratégia de AA requer que o foco da aprendizagem seja nos estudantes. O professor conduz os caminhos, faz perguntas que levam os estudantes à busca de

respostas que possibilitam a construção do conhecimento. Tais respostas são analisadas e, em geral, não são respostas únicas, a fim de que possam levar a novos questionamentos e novas investigações. O professor pode utilizar vários recursos (virtuais/materiais interativos) para o acompanhamento dos questionamentos.

Para a apresentação da estratégia, é sugerida uma atividade pensada para ser trabalhada com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental. Para tanto, é utilizada a pizza, tradicional recurso para o ensino de frações (BERNARDI; MEGID, 2016). Uma pizza, feita do material EVA, dividida em 10 partes iguais, sendo cada uma presa à base, com velcro circular, para que os pedaços possam ser removidos facilmente. Com isso, ao aplicar a estratégia, são feitos os devidos questionamentos.

Com os participantes, reunidos em círculo, sugerem-se possíveis questionamentos a serem feitos:

- Em quantos pedaços a pizza foi dividida?
- Se comer um pedaço, qual fração do todo isso significa?
- Se comer cinco pedaços, qual fração do todo isso significa?
- Ao comer cinco pedaços, estarei comendo metade da pizza; então pode-se dizer que foram comidos cinco décimos ou também um meio da pizza. Correto?
- Se comer todos os pedaços da pizza, pode-se dizer que foram comidos dez décimos ou então ...?
- dentre outros.

Após o professor considerar todos as discussões pertinentes, que possam surgir durante os questionamentos, sugere-se dividir os participantes em grupos e entregar uma pizza dividida em 10 partes iguais para cada um. De acordo com orientações para a realização da atividade, eles podem pintar e recortar os 10 pedaços da pizza. Em seguida, é apresentado um jogo de frações que pode ser feito com a pizza, a fim de promover possíveis questionamentos pelos estudantes, no decorrer do jogo.

O jogo da pizza tem as seguintes regras: os estudantes são divididos em grupos de quatro, cada um de posse da sua pizza pintada e recortada. Um estudante por vez joga o dado e deverá retirar da sua pizza aquela quantidade de pedaços. E assim sucessivamente, até que alguém termine sua pizza, ou seja, tire todos os pedaços. Durante o jogo, o professor passará fazendo questionamentos e os estudantes deverão preencher o quadro de registros no caderno de Matemática. Segue um exemplo:

| RODADA | PEDAÇOS QUE TIREI | PEDAÇOS QUE RESTARAM | FRAÇÃO QUE TIREI | FRAÇÃO QUE RESTOU |
|--------|----------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
| 1 | 2 | 8 | 2/10 | 8/10 |

Quantidade inicial de pedaços: 10

A estratégia de AA por questionamento revela a importância de motivar a curiosidade dos estudantes, por parte do professor, que deve conduzir as atividades acolhendo e incentivando perguntas e respostas por parte de todos os envolvidos.

8) Utilização do material dourado e do Q.V.L

Disponível em: <https://youtu.be/0xaxSBnMavo>

O *quadro valor de lugar*, conhecido como QVL, é um recurso para aprendizagem de Matemática, que pode ser confeccionado com diferentes materiais, geralmente usado nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mais precisamente no primeiro, segundo e terceiro ano. Auxilia na introdução dos conceitos de unidade, dezena e centena e no processo de contagem, formação dos números e nas operações matemáticas. Com ele o estudante pode perceber o valor do algarismo, através do lugar que ele ocupa.

Com o QVL, o professor pode manusear, à medida que explora e explica aos estudantes algumas operações matemáticas.

Como exemplo de sua utilização, o QVL, confeccionado com EVA, é demonstrado aos estudantes do 2º ano, que acompanham a realização de adições com reserva. O professor acolhe perguntas, incentiva a participação de todos e, em seguida, propõe a realização, pelos estudantes, de adições com reserva, utilizando seus próprios QVLs, que podem, também, ser construídos com papel colorido.

Também o *material dourado*, primeiramente conhecido como “Material das Contas Douradas”, pode ser construído em madeira, na forma como é encontrado atualmente. Em seu modelo tradicional:

- um cubinho representa uma unidade;
- uma barra equivale a 10 cubinhos(uma dezena ou 10 unidades);
- uma placa equivale a 10 barras ou 100 cubinhos (uma centena, 10 dezenas ou 100 unidades);
- um cubo equivale a 10 placas ou 100 barras ou 1.000 cubinhos (uma unidade de milhar, 10 centenas, 100 dezenas ou 1.000 unidades).

Para uma atividade com estudantes do 2^o ano, pode ser entregue um *material dourado* para cada participante e apresentados alguns comentários e questionamentos. Os estudantes devem ser incentivados a manusear, bem como comentar e responder perguntas. A seguir o professor propõe que façam algumas adições com reserva, utilizando o recurso.

É consenso que são bastante satisfatórios os resultados de ensinar adição com reserva, por meio de um material concreto, com o qual os estudantes possam fazer as próprias trocas e observar as 10 unidades serem trocadas por uma dezena, assim como as 10 dezenas por uma centena. Geralmente os estudantes demonstraram gostar bastante e entender como são feitas as trocas.