

## **Possibilidades de Metodologias Ativas na Resolução de Problemas em turmas de cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio**

**Ainá Montessanti Selingardi** 

**Cecília Pereira de Andrade** 

---

### **Resumo**

---

O propósito do trabalho é buscar uma adaptação da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas para o Ensino Híbrido, fazendo uso da Sala de Aula Invertida. Através de uma pesquisa bibliográfica, discutimos acerca de Metodologias Ativas e de como poderíamos utilizá-las junto com a metodologia pedagógica. Como resultados, esperamos que o aluno possa trabalhar tanto em casa quanto em sala de aula e ainda assim se sentir motivado a construir o conhecimento. Ao utilizar Metodologias Ativas para elaborar uma proposta de atividade da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, temos como objetivo que o aluno seja protagonista do processo de ensino e aprendizagem, aprendendo de forma autônoma e participativa.

**Palavras-chave:** Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Metodologias Ativas. Ensino Híbrido. Sala de Aula Invertida.

## **Possibilities of Active Methodologies in Problem Solving in Classes of Technical Courses Integrated to High School**

**Ainá Montessanti Selingardi**

**Cecília Pereira de Andrade**

---

### ***Abstract***

The aim of the study was the use of inverted classroom approach to adjust the Teaching-Learning-Assessment Methodology of Mathematics through Problem Solving mechanisms to the hybrid teaching. The understanding of how Active Methodologies could be applied with pedagogical methodologies was discussed based on bibliographical reviews. As a result, students were able to feel motivated to learn and to develop their knowledge both in-person and online. The development of proposals regarding Teaching-Learning-Assessment Methodologies of Mathematics through Problem Solving using the Active Methodologies supported students to become the protagonists of the teaching and learning process, as they learned in an autonomous and active manner.

**Keywords:** Teaching-Learning-Assessment Methodology of Mathematics through Problem Solving. Active Methodologies. Ensino Hybrid. Inverted Classroom.

## **Introdução**

A pandemia causada pela COVID-19<sup>36</sup> fez com que, em caráter emergencial, os professores repensassem a forma de ministrar suas aulas e, para isso, foi necessário adequar as metodologias e recursos para atender as necessidades do momento e dar enfoque ao aluno no processo de ensino e aprendizagem. Os professores encontraram dificuldades para adequar suas aulas para o ensino remoto. A maioria dos docentes já utilizava, antes da pandemia, alguns recursos como smartphones, computadores e outras tecnologias digitais para suas aulas, mas usar exclusivamente essas ferramentas com os alunos mostrou-se um desafio e foi algo inovador para todos. Engelbrecht et al. (2020) observaram que os professores tiveram que fazer mudanças drásticas para lecionar utilizando tecnologias digitais e para realizar atividades de ensino-aprendizagem remotamente.

A proposta do presente trabalho é apresentar possibilidades para o uso de Metodologias Ativas aplicadas à uma situação de Ensino Híbrido que utiliza a “Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas”, proposta por Onuchic e Allevato (2011). Para a elaboração da pesquisa, trouxemos nossa experiência docente junto ao IFSP Câmpus Campinas e nossa experiência em pesquisa através do Programa em Educação Matemática da Unesp de Rio Claro.

Inicialmente apresentamos o referencial teórico para amparar nosso trabalho sobre conceitos referentes a Metodologias Ativas, Ensino Híbrido, Sala de Aula Invertida e a pesquisa realizada acerca da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. A seguir apresentamos a metodologia de pesquisa adotada no presente trabalho, posteriormente trazemos os passos para elaboração de uma proposta de atividade e a proposta em si, que futuramente será aplicada a alunos do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus Campinas, e finalizamos com algumas considerações e observações que fizemos durante o planejamento e elaboração da proposta e da pesquisa.

## **Metodologias Ativas**

Sobre as Metodologias Ativas, Valente (2018, p. 27) afirma que “constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas”. Ainda sobre a questão do aluno como foco do processo de ensino e aprendizagem, Azevedo e Maltempi (2019) afirmam que as Metodologias Ativas

---

<sup>36</sup> Mais detalhes sobre a pandemia de COVID 19 podem ser vistas no artigo “Problemas na Sala de Aula de Matemática: Propor para ensinar; resolver para aprender”, disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/5508>

buscam promover o processo formativo do aluno, privilegiando a sua autonomia, investigação e criatividade ao construir conhecimentos científicos e empíricos sem se reduzir ao compasso do treinamento de conteúdos curriculares e processos lineares. É um processo biunívoco de aprendizagem no qual tanto aluno e professor interpretam o seu meio, levantam hipóteses, analisam contextos e constroem junto-engajadamente ideias e o conhecimento mobilizado. (AZEVEDO, MALTEMPI, 2019, p. 239)

As situações expostas por Engelbrecht et al. (2020), Valente (2018) e Azevedo e Maltempi (2019) foram alguns parâmetros para decidirmos adotar as Metodologias Ativas, uma vez que um de nossos objetivos é personalizar as propostas de resolução de problemas de acordo com o perfil do aluno dos cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio. Valente (2018) afirma que a dificuldade das abordagens que utilizam as Metodologias Ativas é adequar os conteúdos curriculares previstos e ao interesse dos alunos. Por serem centradas no aprendiz, esses tipos de abordagem são difíceis de serem implantadas em salas com muitos alunos conforme afirma o mesmo autor.

Outro aspecto relevante que foi considerado para a adoção de Metodologias Ativas foi a reformulação da proposta curricular, que reduziu o número de aulas presenciais da componente curricular Matemática para os cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio em nossa instituição de ensino e acrescentou atividades *online*. Notamos então a necessidade de propor atividades híbridas, dessa forma os alunos passariam a dispor de tempo adequado para a resolução dos problemas apresentados.

No ensino híbrido os alunos desenvolvem um percurso mais individual e participam em determinados momentos de atividades de grupo. O equilíbrio entre a aprendizagem pessoal e colaborativa é essencial, segundo Moran (2015) a comunicação de interesses, vivências, pesquisas e aprendizagem tornam a educação cada vez mais horizontal. O autor afirma que para adotar um modelo híbrido é necessário revisar os processos de organização do currículo, as metodologias, os tempos e os espaços.

Pretendemos adequar algumas situações da “Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas”, proposta por Onuchic (1999) e estudada pelos integrantes do GTERP<sup>37</sup>- Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas, que é um tipo de Metodologia Ativa, para o ensino híbrido e o público-alvo são alunos do curso Técnico Integrado ao Ensino Médio. Acreditamos que dessa forma reforçamos a concepção de Valente et al. (2017) sobre Metodologias Ativas, de que

são estratégias pedagógicas para criar oportunidades de ensino nas quais os alunos passam a ter um comportamento mais ativo, envolvendo-os de modo que eles sejam mais engajados, realizando atividades que possam auxiliar o estabelecimento de relações com o contexto, o desenvolvimento de estratégias

---

<sup>37</sup> <https://igce.rc.unesp.br/#!/departamentos/educacao-matematica/gterp/>

cognitivas e o processo de construção de conhecimento. (VALENTE, ALMEIDA, GERALDINI, 2017, p. 464)

Desenvolveremos uma proposta de atividade híbrida, para que os alunos realizem algumas tarefas individualmente e discutam em sala de aula sobre o que estudaram e observaram anteriormente.

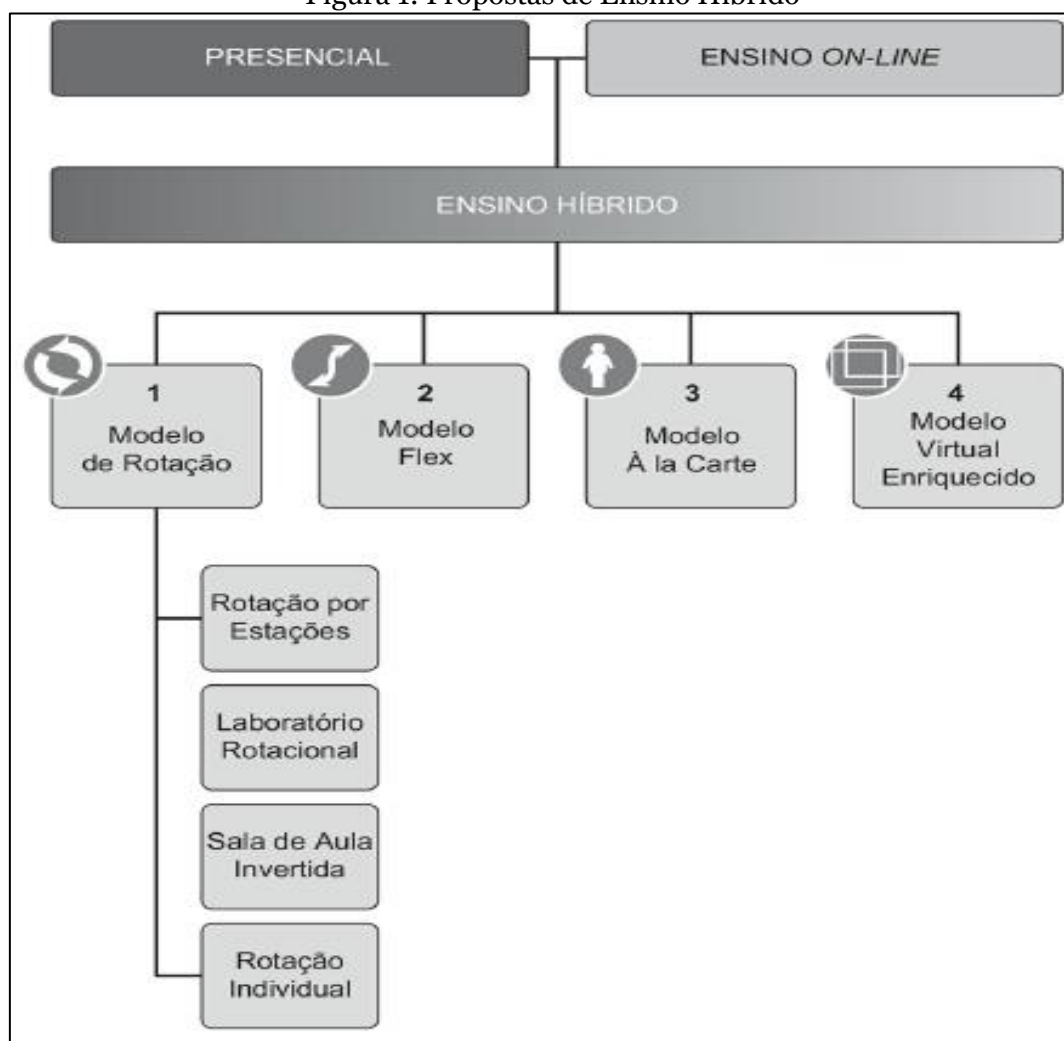
### **Ensino Híbrido**

Gatti (2020) observa que no período de transição entre as aulas remotas e presenciais durante a pandemia da COVID 19, institucionalizou-se o Ensino Híbrido, composto de parte presencial e parte remoto. Para isso é necessário considerar diversos fatores que influenciam nessa prática e resolver essas questões com soluções pedagógicas bem fundamentadas. Gatti (2020) ressalta também que o Ensino Híbrido

deve ser ponderado com cautela em face do que já foi colocado aqui sobre as condições referentes ao desenvolvimento humano em sua integralidade e as condições socioeconômicas dos estudantes. É preciso considerar que mídias também podem ser utilizadas de modo tão passivo, ou até mais, quanto as aulas tradicionais. O que parece mais efetivo é a integração no trabalho pedagógico dentro dos espaços escolares daquilo que as diferentes mídias podem oferecer à educação, com mediações motivadoras dos professores, criando nova distribuição dos tempos para as aprendizagens e utilizando espaços variados, com a utilização de dinâmicas didáticas em que alunos sejam protagonistas ativos. (GATTI, 2020, p.37)

O Ensino Híbrido pode ser organizado de diferentes formas e, para desenvolver uma proposta de Resolução de Problemas híbrida, o planejamento deve ser realizado de acordo com a forma escolhida. Segue o esquema com modelos e propostas de Ensino Híbrido:

Figura 1: Propostas de Ensino Híbrido



Fonte: BACICH et al (2015, p. 46)

A seguir faremos uma breve descrição dos modelos e propostas de Ensino Híbrido de acordo com Bacich et al. (2015):

**Modelos de Rotação:** nesses modelos os alunos se revezam na realização das atividades.

**Rotação por Estações:** os alunos se organizam em grupos que realizam atividades em estações, uma das atividades é desenvolvida *online* de forma colaborativa ou individual. Nessa proposta o professor pode acompanhar os grupos de acordo com a necessidade dos alunos ou da atividade desenvolvida. Não há uma sequência pré-determinada para realização das atividades e elas são independentes umas das outras. Ao final, o professor pode sistematizar os aprendizados das atividades.

**Laboratório Rotacional:** os alunos realizam atividades em sala de aula e em laboratórios computacionais ou laboratórios de ensino. Nos computadores os alunos se dedicam de forma individual e autônoma a uma atividade *online*. O professor acompanha a aula nas atividades presenciais.

*Sala de Aula Invertida*: a teoria é estudada pelo aluno fora da sala de aula antes da aula, esse momento é proporcionado *online*. Presencialmente são realizadas as discussões e reflexões para resolver um problema proposto ou uma atividade.

Ainda podemos explorar algumas possibilidades, como observamos em Bacich et al. (2015, p.47):

Podemos considerar algumas maneiras de aperfeiçoar esse modelo, envolvendo a descoberta e a experimentação como proposta inicial para os estudantes, ou seja, oferecer possibilidades de interação com o fenômeno antes do estudo da teoria (que pode acontecer em vídeos, leituras, etc.).

*Rotação Individual*: o aluno recebe uma lista de atividades, incluindo atividades *online*, a serem desempenhadas e de acordo com sua perspectiva elabora a sua trilha. Essa proposta exige que o professor desenvolva atividades que possibilitem a personalização da trilha individualmente seguida por cada aluno através das habilidades e dificuldades de cada um.

**Modelo flex**: cada aluno possui uma lista de atividades, incluindo atividades *online*, a serem realizadas no ritmo e em uma ordem particular. Nesse modelo a organização não se dá em séries ou anos, alunos de diferentes séries ou anos realizam atividades juntos.

**Modelo à la carte**: o aluno organiza seu roteiro para elaboração das atividades no momento e local adequado ao seu perfil até que atinja os objetivos determinados para o curso.

**Modelo virtual enriquecido**: é uma experiência vivenciada por toda a escola, onde os alunos realizam atividades presenciais e *online*.

Os modelos flex e virtual enriquecido são modelos disruptivos e por isso inviáveis para a nossa proposta, uma vez que a estrutura escolar da instituição em que trabalhamos não viabiliza situações em que podemos mesclar turmas ou contar com a participação de toda a escola na vivência de uma proposta.

Estudando as propostas de Ensino Híbrido acima apresentadas, optamos por utilizar a Sala de Aula Invertida para elaboração de nossa proposta.

### **Sala de Aula Invertida**

A Sala de Sula Invertida exige preparação e planejamento, alguns de seus aspectos fundamentais são a produção de material para o aluno trabalhar *online* e o planejamento das atividades a serem realizadas na sala de aula presencial de acordo com Valente (2014, p. 90).

Para planejar as atividades e os materiais seguimos as recomendações do relatório *Flipped Classroom Field Guide* (2014), segundo o relatório para inverter a sala de aula é necessário seguir algumas regras:

1. As atividades em sala de aula devem envolver uma quantidade significativa de questionamento, resolução de problemas e de outras atividades de aprendizagem ativa, obrigando o aluno a recuperar, aplicar e ampliar o material aprendido on-line.
2. Os alunos devem receber feedback imediatamente após a realização das atividades presenciais.

3. Os alunos devem ser incentivados a participar das atividades on-line e das presenciais, sendo que elas são computadas na avaliação formal do aluno, ou seja, valem nota.

4. Tanto o material a ser utilizado on-line quanto os ambientes de aprendizagem em sala de aula devem ser altamente estruturados e bem planejados. (FLIPPED CLASSROOM FIELD GUIDE, 2014 apud VALENTE 2018)

Valente (2019) afirma que a maior parte das estratégias implantadas em Sala de Aula Invertida utilizam vídeos como materiais *online*, mas ressalta que existem outros recursos que podem ser utilizados pedagogicamente no trabalho *online*. O autor sugere que no trabalho *online* o aluno realize testes autocorrigidos e que o professor utilize as informações desses testes para planejar o que será desenvolvido em sala de aula, propondo assim atividades coerentes e que auxiliem o aluno no processo de construção do conhecimento.

Na instituição de ensino em que trabalhamos temos acesso aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) *Moodle* e *Google Classroom*, poderemos disponibilizar o material que será utilizado *online* e as orientações para os alunos trabalharem individualmente nesses ambientes. Vamos aplicar um questionário *online* e a partir das respostas apresentadas pelos alunos será possível realizar o planejamento das atividades presenciais de acordo com as dúvidas e soluções apresentadas pelos alunos.

### **Resolução de Problemas**

Ao falar sobre resolução de problemas, primeiro é importante conceituar exercício e problema. Para Dante,

Exercício, como o próprio nome diz, serve para exercitar, para praticar um determinado algoritmo ou processo. Problema ou problema-processo [...] é a descrição de uma situação onde se procura algo desconhecido e não se tem previamente nenhum algoritmo que garanta sua solução. (DANTE, 2002, p 43).

Já Van de Walle (2001 apud ONUCHIC e ALLEVATO, 2011, p. 81), afirma que “um problema é definido como qualquer tarefa ou atividade para a qual os estudantes não têm métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta”. Ponte, Brocardo e Oliveira, dizem que

Um problema é uma questão para a qual o aluno não dispõe de um método que permita resolução imediata, enquanto que um exercício é uma questão que pode ser resolvida usando um método já conhecido. É claro que pode haver exercícios mais difíceis, requerendo a aplicação mais ou menos engenhosa de vários métodos e também existem problemas mais simples ao lado de outros mais complicados (PONTE, BROCARD E OLIVEIRA, 2006, p. 23).

Onuchic e Allevato (2011) afirmam que problema “é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em fazer.” A resolução de problemas na sala de aula foi abordada pela primeira vez por Polya, em 1945, e a partir da década de 80, com a publicação da Agenda para a Ação do NCTM (NCTM, 1980), o movimento cresceu e se tornou mais forte.

Polya foi o primeiro a apresentar uma heurística de resolução de problemas. Ele organizou o processo de resolução de um problema em quatro etapas: compreensão do problema; construção de uma estratégia de resolução; execução da estratégia e revisão da solução. (POLYA, 2006)

Já Schroeder & Lester (1989, p.31-4) apresentam três modos diferentes de abordar a Resolução de Problemas, que podem nos ajudar a refletir sobre essas diferenças: ensinar sobre resolução de problemas, onde é ensinado sobre as heurísticas de Resolução de problemas; ensinar para resolver problemas, que se encaixa no modelo tradicional de ensino, em que o professor explica o conteúdo e, após isso, exercícios são apresentados para que o aluno possa treinar o que aprendeu, e ensinar matemática através da resolução de problemas, em que a resolução de problemas faz parte do processo de ensino-aprendizagem. O professor que ensina sobre resolução de problemas procura ressaltar o modelo de resolução de problemas de Polya ou alguma variação dele. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), é dito que

a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas. (BRASIL, 1997, p. 32)

E na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), temos que

Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. (BRASIL, 2017, p. 266)

A “Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas”, proposta por Onuchic e estudada pelos integrantes do GTERP, afirma que o ensino e a aprendizagem devem ocorrer simultaneamente durante a construção do conhecimento, tendo o professor como guia e os alunos como coconstrutores desse conhecimento, o que faz com que essa metodologia se torne um tipo de Metodologia Ativa. Além disso, integra uma concepção mais atual de avaliação, que é construída durante a resolução do problema, integrando-se ao ensino com vistas a acompanhar o crescimento dos alunos, aumentando sua aprendizagem e reorientando as práticas em salas de aula quando for necessário.

No GTERP faz-se uso de um roteiro de atividades destinado à orientação de professores para a condução de suas aulas, conforme mostrado por Onuchic e Allevato (2011 p.83-851):

1) Formar grupos.

2) Preparação do problema - Selecionar um problema visando à construção de um novo conceito, princípio ou procedimento. Esse problema será chamado problema gerador. É bom ressaltar que o conteúdo matemático necessário para a resolução do problema proposto não tenha ainda sido trabalhado em sala de aula.

3) Leitura individual - Entregar uma cópia do problema para cada aluno e solicitar que seja feita sua leitura.

4) Leitura em conjunto - Solicitar nova leitura do problema, agora nos grupos;

•Se houver dificuldade na leitura do texto, o próprio professor pode auxiliar os alunos, lendo e levando-os a interpretar o problema.

•Se houver, no texto do enunciado, palavras desconhecidas para os alunos, busca-se uma forma de esclarecer as dúvidas e, se necessário, pode-se, com os alunos, até consultar um dicionário.

5) Resolução do problema - De posse do problema, sem dúvidas quanto ao enunciado, os alunos, em seus grupos, num trabalho cooperativo e colaborativo, buscam resolvê-lo. Considerando os alunos como coconstrutores da “matemática nova” que se quer abordar, o problema gerador é aquele que, ao longo de sua resolução, conduzirá os alunos à construção do conteúdo, conceito ou procedimento planejado pelo professor para aquela aula.

6) Observar e incentivar - Nessa etapa o professor não tem mais o papel de transmissor do conhecimento. Enquanto os alunos, em grupos, buscam resolver o problema, o professor observa, analisa o comportamento dos alunos e estimula o trabalho colaborativo. Ainda, o professor, como mediador, leva os alunos a pensar, dando-lhes tempo e incentivando a troca de ideias entre eles.

• O professor incentiva os alunos a utilizarem seus conhecimentos prévios e técnicas operatórias já conhecidas necessárias à resolução do problema proposto. Estimula-os a escolher diferentes caminhos (métodos) a partir dos próprios recursos de que dispõem. Entretanto, é necessário que o professor atenda aos alunos em suas dificuldades, colocando-se como interventor e questionador. Acompanha suas explorações e os ajuda, quando necessário, a resolver problemas secundários que podem surgir no decurso da resolução: notação; passagem da linguagem vernácula para a linguagem matemática; conceitos relacionados e técnicas operatórias, a fim de possibilitar a continuação do trabalho.

7) Registro das resoluções na lousa – Representantes dos grupos são convidados a registrar, na lousa, suas resoluções. Resoluções certas, erradas ou feitas por diferentes processos devem ser apresentadas para que todos os alunos as analisem e discutam.

8) Plenária – Para esta etapa são convidados todos os alunos para discutirem as diferentes resoluções registradas na lousa pelos colegas, para defenderem seus pontos de vista e esclarecerem suas dúvidas. O professor se coloca como guia e mediador das discussões, incentivando a participação ativa e efetiva de todos os alunos. Este é um momento bastante rico para a aprendizagem.

9) Busca de consenso – Após serem sanadas as dúvidas e analisadas as resoluções e soluções obtidas para o problema, o professor incentiva toda classe a chegar a um consenso sobre o resultado correto.

10) Formalização do conteúdo – Neste momento, denominado “formalização”, o professor registra na lousa uma apresentação “formal” – organizada e estruturada em linguagem matemática – padronizando os conceitos, os princípios e os procedimentos construídos através da resolução do problema, destacando as diferentes técnicas operatórias e as demonstrações das propriedades qualificadas sobre o assunto.

Em 2015, no VI SIPEM, Onuchic e Allevato propuseram mais uma etapa a este roteiro.

11) Proposição de problemas. Outros problemas são propostos tanto para os alunos resolverem como também é dada a oportunidade que eles proponham novos problemas relacionados com o tema apresentado.

Nos anos de 2020 e 2021, em função da pandemia causada pela COVID 19, muitos profissionais da educação tiveram que reinventar emergencialmente o formato de suas aulas e se adaptar ao Ensino à Distância (Ead), às atividades remotas, à implementação de Metodologias Ativas e tecnologias digitais, para lecionar remotamente ou adotar o ensino híbrido.

Engelbrecht et al. (2020) abordam possíveis consequências da pandemia para a Educação Matemática, citam que os avanços tecnológicos podem permitir mudanças significativas na forma de ensinar, através do desenvolvimento de modelos de aprendizagem mistos e *online* e destacam também a tendência da adoção de metodologias em que o ensino é centrado no aluno.

### **Metodologia de Pesquisa**

Para desenvolver uma proposta de atividade que segue o roteiro de atividades proposto por Onuchic e Allevato (2011) utilizando Metodologias Ativas, realizamos uma pesquisa bibliográfica sobre os temas, em seguida buscamos problemas para refletir sobre a adaptação da proposta para uma situação de Sala de Aula Invertida e elaboramos uma proposta de atividade para realizar com alunos do Ensino Médio Integrado, que será apresentada mais adiante. Para Severino (2013)

A pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos. (SEVERINO, 2013, p. 106)

Realizamos uma pesquisa bibliográfica para buscar informações acerca da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, sobre o uso de Metodologias Ativas e de documentos que justificassem as necessidades e fortalecesse nossa ideia de implementar Metodologias Ativas em nossa prática de ensino.

Para seleção dos problemas, analisamos através de uma pesquisa documental manuais do professor de livros do Guia do Programa Nacional do Livro e do Material Didático 2021 (PNLD 2021). Severino (2013) afirma que na pesquisa documental

tem-se como fonte documentos no sentido amplo, ou seja, não só de documentos impressos, mas sobretudo de outros tipos de documentos, tais como jornais, fotos, filmes, gravações, documentos legais. Nestes casos, os conteúdos dos textos ainda não tiveram nenhum tratamento analítico, são ainda matéria-prima, a partir da qual o pesquisador vai desenvolver sua investigação e análise. (SEVERINO, 2013, p. 107)

Ao realizarmos a pesquisa documental analisamos os problemas e priorizamos a escolha de uma situação com as características de um problema gerador da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Outro aspecto a ser considerado para a escolha foi a possibilidade de personalizar a proposta através de Metodologias Ativas para alunos dos cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio da instituição onde atuamos como docentes.

### **Planejamento da Atividade de Sala de Aula Invertida**

Para o planejamento de uma proposta que traga um problema gerador e utilize a Sala de Aula Invertida, seguimos as regras do *Flipped Classroom Field Guide* (2014). Atendemos as quatro regras da seguinte forma:

1ª regra: O problema gerador atende a primeira regra por possibilitar a construção de um novo conceito, princípio ou procedimento.

2ª regra: Nas aulas presenciais serão apresentadas as soluções e discutidas as propostas por cada grupo e, após a plenária será apresentada de forma consensual a maneira correta de resolver o problema.

3ª regra: Serão atribuídas notas para as resoluções apresentadas previamente pelos alunos, para a apresentação presencial da resolução e para a participação dos alunos

4a regra: Ao prepararmos o material foram considerados o conteúdo previsto na proposta curricular, o perfil sociocultural dos alunos da turma, o tempo disponível para realização da proposta, as condições de tecnologia dos alunos e a escolha de um problema para que ele tivesse as características de um problema gerador. Para preparar as atividades presenciais utilizamos, além do que foi mencionado, as resoluções apresentadas pelos alunos na atividade online. Sobre o uso de Metodologias Ativas e planejamento Moran (2015) destaca que

Desafios e atividades podem ser dosados, planejados, acompanhados e avaliados com apoio de tecnologias. Os desafios bem planejados contribuem para mobilizar as competências desejadas, intelectuais, emocionais, pessoais e comunicacionais. Exigem pesquisar, avaliar situações, pontos de vista diferentes, fazer escolhas, assumir alguns riscos, aprender pela descoberta, caminhar do simples para o complexo. (MORAN, 2015, p. 32)

Para a escolha do problema, pensamos em alguma atividade interessante para o público escolhido, inicialmente, os alunos de nossa instituição. Algumas das atividades que eles utilizam para passar tempo nos intervalos são jogos de cartas. Assim, julgamos que utilizar baralho na proposta os motivaria a participar, bem como daria uma opção de manipulação e experimentação antes da atividade.

Tendo em vista que as obras do PNLD 2021 trazem bastante sobre Metodologias Ativas, buscamos alguma atividade que pudesse ser proposta como problema gerador para a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Escolhemos um problema sobre combinatória e probabilidade que, atualmente, na nossa estrutura curricular, pode ser trabalhado no 4º ano do Ensino Médio Integrado, e que pode ser conferido em Leonardo (2020).

Seguiremos os passos da metodologia e da Sala de Aula Invertida para elaborar o planejamento da proposta e, em seguida, separaremos os grupos que trabalharão em casa, através de encontros remotos.

Depois, iremos preparar uma apresentação sobre o problema, que pode ser escrita ou até mesmo um pequeno vídeo, disponibilizado no ambiente virtual de aprendizagem (AVA) adotado pela instituição. Nesse momento, seguindo a proposta de Onuchic, será feita uma leitura do problema e uma breve explicação da atividade. Após esse momento, os alunos poderão ler novamente, primeiro de maneira individual e depois junto ao grupo. Aqui, caso os alunos tenham alguma dúvida no enunciado, será possível consultar o professor para melhor entendimento. Como essa etapa será feita em casa, a consulta deverá ser feita via e-mail, fórum ou Whatsapp. O problema será dividido em duas partes, que contará primeiramente com a manipulação de um baralho e depois a parte de cálculos.

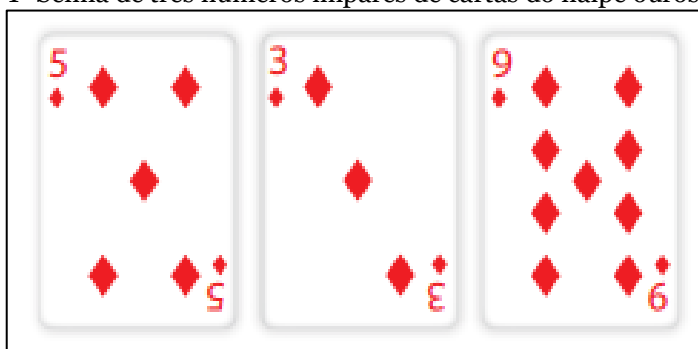
### Parte 1: Formando senhas

Primeiro, proporemos testar alguns cálculos combinatórios formando senhas com as cartas numéricas de um baralho comum. Nesse baralho, há quatro cartas, uma de cada naipe, para cada número de dois a dez, resultando ao todo 36 cartas.

O grupo deverá pensar em formar senhas, usando os números das cartas e colocando-as uma ao lado da outra.

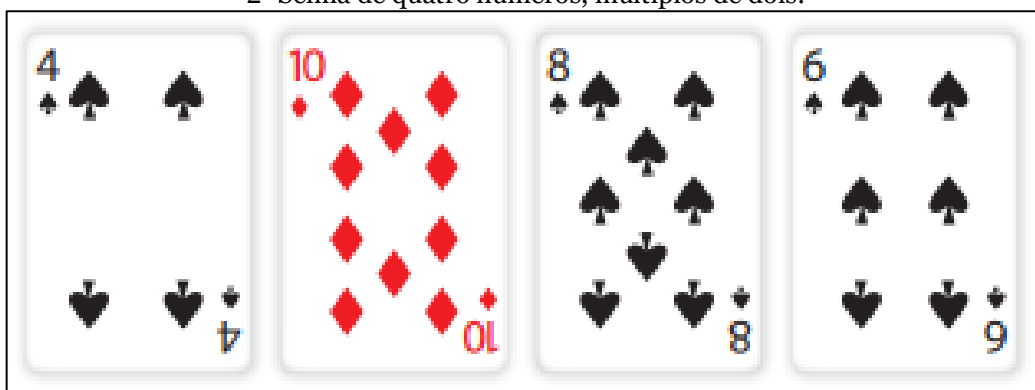
#### Exemplos:

1- Senha de três números ímpares de cartas do naipe ouros:



Fonte: Leonardo (2021)

2- Senha de quatro números, múltiplos de dois:



Fonte: Leonardo (2021)

#### Perguntas:

Usando somente as cartas numéricas de um único baralho, determine quantas senhas de três números é possível formar?

Usando somente as cartas numéricas de um único baralho, determine quantas senhas de quatro números é possível formar?

## Parte 2: Sorteando cartas

Como experimentação, iremos fazer um jogo. Um dos membros do grupo será o mediador (que também, caso feito em sala de aula, pode ser o professor) e o restante do grupo será dividido em dois grupos. Após embaralhar as cartas, cada grupo receberá 26 cartas. A cada rodada, o mediador vai sortear uma carta comando, e os estudantes que tiverem a carta que satisfaz a condição devem erguê-la. Cada carta erguida pelo time vale 1 ponto, que será anotado no quadro. Após a retirada das dez cartas comando, ganha o jogo o time que totalizar a maior quantidade de pontos. Após a finalização do jogo, responda às seguintes questões:

a) Quantos pontos (independentemente do time) podem ser marcados para cada uma das cartas comando que constam da tabela abaixo?

Carta comando	Pontos
Valete de qualquer naipe	
Dama de copas	
Carta numérica com múltiplo de 3	
Figura (valete, dama ou rei) de qualquer naipe	
Ás de paus	
Carta numérica de qualquer naipe	
Carta de espadas	
Carta vermelha	
Rei de ouros	
Dama vermelha	

Fonte: Leonardo (2020)

b) Como foram entregues 26 cartas para cada time, podemos dizer que eles têm a mesma chance de ganhar? Justifique.

c) Se você receber um baralho completo de 52 cartas, determine a probabilidade de, aleatoriamente, retirar desse baralho:

Carta	Probabilidade
uma carta de espadas	
um rei de naipe preto	
uma carta numérica de qualquer naipe	
um valete de qualquer naipe	
uma carta numérica de naipe vermelho	
uma figura (valeta, dama ou rei) de naipe preto	
duas cartas de copas, extraídas sucessivamente e sem reposição	
dois reis, extraídos sucessivamente e sem reposição	
a 1ª carta de paus e as outras duas de ouros, extraídas sucessivamente e sem reposição	
três cartas de espadas, extraídas sucessivamente e sem reposição.	

Fonte: Leonardo (2020)

O importante de deixar a atividade para ser feita em casa é que os alunos terão o tempo que quiserem para fazerem a manipulação das cartas e poderem resolver a atividade, desde que consigam completar até o próximo encontro presencial. Aqui se configura o passo da resolução do problema.

Nesse encontro, começaremos com cada equipe expondo na lousa a sua solução. Os alunos terão a oportunidade de conferir se tiveram a mesma resposta e discutir caso não haja concordância. Acontecerá simultaneamente o passo em que o professor observa o que foi feito e a plenária. É importante ressaltar que aqui não estaremos focados no certo ou errado, mas sim na troca e na possibilidade de os próprios alunos perceberem se e onde erraram. E por fim, chegaremos ao passo onde os alunos chegarão ao consenso de qual seria a maneira correta de resolver o problema.

Observamos que, comparando com a aplicação da metodologia de maneira presencial, existe uma perda em relação ao passo 6, pois o professor não conseguirá atuar como mediador e incentivador durante o processo de resolução, apenas se o grupo buscar essa intervenção, novamente através de e-mail, fórum ou Whatsapp. Porém, isso pode ser feito de uma maneira equivalente durante a plenária, onde o professor terá a oportunidade de questionar como chegaram à conclusão exposta.

Enquanto atividade de Sala de Aula Invertida, é aqui que os alunos recebem o *feedback* da atividade feita em casa. Como o aluno deve chegar ao encontro presencial com a atividade pronta para exposição, fica evidente que ele terá tanto que fazer a parte *online* quanto a presencial, pois uma depende da outra. Além da questão da participação, poderão ser

atribuídas notas individuais, no sentido que terá a nota da resolução em grupo, feita em casa e a nota para a apresentação presencial.

Por fim, faremos a formalização do conteúdo desenvolvido, podendo ou não ser solicitado aos grupos a proposição de novos problemas relacionados ao tema trabalhado.

Observamos que para o bom andamento da atividade, ela deverá ser preparada e testada anteriormente, pelo professor, para verificar algum possível entrave que pode atrapalhar a resolução em casa e, com isso, o aluno desanimar de fazer o que foi pedido.

### **Considerações Finais**

O contexto do isolamento social causado pela pandemia da COVID-19, as reformulações de propostas curriculares dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio e as possibilidades das Tecnologias Digitais nos fizeram repensar a prática docente e o processo de ensino e aprendizagem.

Notamos a necessidade de tornar o aluno protagonista desse processo e elaborarmos atividades em que sejam articuladas em diferentes tempos, além de não nos restringirmos apenas aos conceitos que foram estudados previamente.

A atividade apresentada não foi aplicada, uma vez que as adaptações de atividades para o Ensino Híbrido estão em fase de elaboração e desenvolvimento, além de ainda não terem sido submetidas ao comitê de ética.

Esperamos, primeiramente, que esse trabalho seja um modelo de adaptação da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas para o Ensino Híbrido, fazendo o uso da Sala de Aula Invertida. Por ter o momento online, cada aluno desenvolverá a atividade no seu tempo dentro de suas condições tornando a proposta personalizada.

Além disso, os alunos poderão utilizar material manipulativo para que desenvolvam reflexões que muitas vezes são consideradas complicadas, pois são simplesmente apresentadas em sala de aula de forma expositiva, dificultando o entendimento de como e porque utilizar os conceitos envolvidos.

É importante também devido aos momentos de aprendizagem que proporcionará: o aluno pensar sozinho, depois num grupo pequeno e por fim, tem a possibilidade de discutir com os outros grupos, contando com a mediação e auxílio do professor.

Outro aspecto é a adequação da atividade ao tempo que temos para as aulas de Matemática, atualmente nossa instituição conta apenas com 3 aulas semanais. Esse tipo de atividade permite que algo diferente do ensino bancário seja feito pela natureza da proposta e podemos explorar além do tempo das aulas presenciais, através das atividades *online*.

## **Referências Bibliográficas**

- AZEVEDO, G. T.; MALTEMPI, M. V. Metodologias ativas de aprendizagem nas aulas de Matemática: equação da circunferência e construção criativa de pontes. **Educação Matemática Debate**, vol. 3, núm. 9, 2019, Setembro, pp. 235-254.
- BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (Org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. v. 3. Brasília, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. PNLD 2021 **Projetos Integradores e Projeto de Vida**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2021. Disponível em:  
[https://pnld.nees.ufal.br/pnld\\_2021\\_proj\\_int\\_vida/pnld\\_2021\\_proj\\_int\\_vida\\_apresentacao](https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2021_proj_int_vida/pnld_2021_proj_int_vida_apresentacao). Acesso em 10 de março de 2022.
- \_\_\_\_\_. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC. 2017. Disponível no [/site:http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf). Acesso em 07 de fevereiro de 2022.
- DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática** – 1ª a 5ª séries. São Paulo: Editora Ática. 12 Ed., 2002.
- ENGELBRECHT, J., BORBA, M. C., LLINARES, S., & KAISER, G. (2020). Will 2020 be remembered as the year in which education was changed? **ZDM-Mathematics Education**, 52(5), 821–824. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01185-3>
- LEONARDO, F. M. **Moderna em Projetos: Matemática e suas Tecnologias**. 1 ed. São Paulo: Moderna. 2020. p.108.
- MORAN, J. Um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, L. TANZI NETO, A. TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 27-45.
- NCTM – National Council of Teacher of Mathematics. **An Agenda for Action – Recommendations for School Mathematics of the 1980s** (1980).
- ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p.199-220
- ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **BOLEMA: Boletim de Educação Matemática**, Vol. 25, Nº 41. p. 73 - 98. 2011. Universidade Estadual Paulista – Campus de Rio Claro. Ed. Comemorativa 25 anos.
- POLYA, G. **A arte de resolver problema**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

- PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2013.
- VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com graduação em midialogia. In BACICH, Lilian; MORAN, José. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no Ensino Superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, Curitiba, Edição Especial, n. 4, p. 79-97, 2014.
- VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M.E.; GERALDINI, A. Metodologias Ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Diálogo Educacional**. Curitiba, v. 17, n. 52, 2017.
- VALENTE, J. A. Tecnologias e Educação a Distância no Ensino Superior: Uso de Metodologias Ativas na Graduação. **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v. 28, n. 1, p. 97–113, 2019. DOI: 10.35699/2238-037X.2019.9871. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9871>. Acesso em: 25 fev. 2022.

---

### **Biografia Resumida**

---

**Ainá Montessanti Selingardi**: Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo no Câmpus Campinas, Doutoranda em Educação Matemática pela Unesp de Rio Claro, Mestra em Ensino de Ciências Exatas pela Universidade Federal de São Carlos, Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas.

**Lattes**: <http://lattes.cnpq.br/0215720865921707>

**Contato**: [aina.montessanti@unesp.br](mailto:aina.montessanti@unesp.br)

**Cecília Pereira de Andrade**: Possui graduação em Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia (2005), mestrado (2009) e doutorado (2013) em Matemática Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas, atuando principalmente nos seguintes temas: matemática discreta, partições, interpretações combinatórias e Mock Theta Functions.

Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Campinas. Atualmente estuda o Ensino-Aprendizagem-Avaliação Através da Resolução de Problemas e Metodologias Ativas

**Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/3606164397080959>

**Contato:** [cecilia.andrade@ifsp.edu.br](mailto:cecilia.andrade@ifsp.edu.br)