



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**  
**DIRETORIA DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO**  
**COORDENAÇÃO DE QUÍMICA LICENCIATURA EAD**  
**CURSO DE QUÍMICA**

**LEANDRO CARLOS LIMA FREITAS**

**O USO DA SALA DE AULA INVERTIDA COMO METODOLOGIA ATIVA NO  
ENSINO DE QUÍMICA**

**SÃO LUÍS-MA**  
**2022**

**LEANDRO CARLOS LIMA FREITAS**

**O USO DA SALA DE AULA INVERTIDA COMO METODOLOGIA ATIVA NO  
ENSINO DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Química da Universidade Federal do Maranhão como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Renilma de Sousa Pinheiro Fonseca

**SÃO LUÍS  
2022**

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Lima Freitas, Leandro Carlos.

O USO DA SALA DE AULA INVERTIDA COMO METODOLOGIA ATIVA  
NO ENSINO DE QUÍMICA / Leandro Carlos Lima Freitas. -  
2022.

37 f.

Orientador(a): Renilma de Sousa Pinheiro Fonseca.

Monografia (Graduação) - Curso de Química, Universidade  
Federal do Maranhão, São Luis, 2022.

1. Aprendizagem. 2. Ensino a distância. 3. Ensino  
Híbrido. 4. Metodologias ativas. 5. Sala de aula  
invertida. I. de Sousa Pinheiro Fonseca, Renilma. II.  
Título.

# O USO DA SALA DE AULA INVERTIDA COMO METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA

Monografia apresentada ao Curso de Química da  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA, para  
conclusão do curso.

Aprovação em: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Renilma de Sousa Pinheiro Fonseca  
ORIENTADORA

---

Prof. Dr. Paulo Sergio Silva Bezerra  
1º EXAMINADOR

---

Prof. Dr. Joacy Batista de Lima  
2º EXAMINADOR

À Deus, autor e consumidor de nossa Fé, dedico este trabalho, pois com a grande benção dele todos dos dias em minha vida foi possível tornar esse sonho em realidade. À minha mãe Aurenice Lima pelas ricas orações em meu favor.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus que se faz presente em minha vida dia após dia, que me ajudou, sustentou-me e guiou-se em todos os momentos ao longo desta jornada iniciada em agosto de 2017. É por esses e outros motivos que sua palavra nos diz, *“Louvai ao senhor porque ele é bom e a sua benignidade dura para sempre”*.(Sl. 106.1).

Ao meu alicerce na terra, que é minha família, em especial, aos meus pais Aurenice Lima Freitas e Valdemar Freitas (1928 - 1995). Obrigado por todos os sábios ensinamentos, pelas orações, o carinho e atenção dado a mim. Agradeço aos meus irmãos e demais familiares, pelo apoio, companheirismo, paciência e compreensão durante essa jornada.

A minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Renilma de Sousa Pinheiro Fonseca, obrigado por todos os conselhos e pelo incentivo durante essa trajetória e pela paciência comigo, pois você foi um canal de benção nesta jornada.

Aos meus queridos professores do curso que contribuíram significativamente para o enriquecimento do meu aprendizado, professores: Joacy Batista de Lima, Ana Paula Mota Ferreira, Arão Pereira da Costa Filho (*In memoriam*) e Clara Virginia Oliveira Marques, muito obrigado por toda a ajuda e confiança durante todo o curso, o momento maior foi o conhecimento construído com vocês. Ao professor Dennys Jackson, o melhor tutor presencial deste curso, fica aqui meus sinceros agradecimentos, sua presença nos ajudou durante o decorrer deste processo

Aos meus nobres colegas de turma, em especial a meu quinteto fantástico: Chiquinho (FJ), Edson, Lhays, Wildemberg e Gecivaldo. A presença de vocês e o companheirismo fizeram o diferencial neste curso, vou levá-los para o resto de minha vida.

Aos funcionários e professores do Departamento de Química da UFMA e da UAB que direta ou indiretamente contribuíram na realização deste sonho e a UFMA/CAPES por ter oportunizado aos estudantes um ensino de qualidade nos lugares mais longínquos do nosso estado, muito obrigado.

*“Existem muitas hipóteses em ciência que estão erradas. Isso é perfeitamente aceitável, elas são a abertura para achar as que estão certas”.*

*Carl Sagan*

## RESUMO

O presente projeto tem por finalidade avaliar o uso das metodologias ativas, em especial, a sala de aula invertida ou *Flipped Classroom* na construção do conhecimento no segmento da 2ª série do ensino médio. Entende-se que este método apresenta uma nova prática que integra atividades presenciais e a distância, por meio do uso das ferramentas tecnológicas de comunicação e informação na educação. Somados a isto, a sala de aula invertida tem propiciado mais oportunidades contribuindo com a dinamização dos processos de ensino-aprendizagem. Atualmente, ela conta com mais uma significativa vantagem, que é o fato de poder fazer uso de tecnologias digitais. Apresenta uma sistemática, onde, primeiramente, os alunos estudam os conteúdos para depois irem à sala de aula, com o intuito de tirarem dúvidas, trocarem conhecimentos, sendo, portanto, sujeitos de sua aprendizagem. Para tanto, foi selecionado o conteúdo relativo às propriedades coligativas e aplicado em duas turmas de uma escola da rede estadual de Açailândia/MA. A fim de comparar os resultados, em uma das turmas o conteúdo elencado foi desenvolvido dentro do ensino tradicional, enquanto que na outra turma foram utilizados os preceitos da sala de aula invertida. Os resultados obtidos indicam uma alta compreensão do assunto abordado para a turma com o uso de sala de aula invertida, bem como participação ativa nos debates promovidos durante as aulas, fazendo com os alunos pudessem expressar as conexões feitas entre o conteúdo estudado e as situações do cotidiano. Porém, embora os resultados tenham sido positivos, é necessário que todos os alunos tenham acesso à internet, o que em muito dificultou parte do estudo. Embora tenha alguns entraves, os resultados indicaram alto nível de assimilação do conteúdo, o que torna tal metodologia uma ferramenta promissora a ser utilizada na promoção de aprendizado.

**Palavras-chave:** Ensino Híbrido, Aprendizagem, Ensino a distância, Metodologias ativas e Sala de aula invertida.

## ABSTRACT

The present project aims to evaluate the use of active methodologies, in particular, the flipped classroom or Flipped Classroom in the construction of knowledge in the segment of the 2nd grade of high school. It is understood that this method presents a new practice that integrates face-to-face and distance activities, through the use of technological tools of communication and information in education. Added to this, the inverted classroom has provided more opportunities contributing to the dynamism of the teaching-learning processes. Currently, it has one more significant advantage, which is the fact that it can make use of digital technologies. It presents a systematic, where, first, the students study the contents and then go to the classroom, in order to clear up doubts, exchange knowledge, being, therefore, subjects of their learning. For that, the content related to colligative properties was selected and applied in two classes of state network school in Açailândia/MA. In order to compare the results, in one of the classes the content listed was developed within the traditional teaching, while in the other class the precepts of the inverted classroom were used. The results obtained indicate a high understanding of the subject addressed by the class with the use of the inverted classroom, as well as active participation in the debates promoted during the classes, making the students able to express the connections made between the content studied and the situations of the daily. However, although the results have been positives, it is necessary that all students have access to the internet, which made part of the study very difficult. Although it has some obstacles, the results indicated a high level of content assimilation, which makes this methodology a promising tool to be used in the promotion of learning.

**Keywords:** Blended Learning, Learning, Distance Learning, Active Methodologies and Flipped Classroom

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas do peer instruction.....	16
Figura 2: Distinção entre as modalidades de ensino.....	26

## LISTA DE TABELA

Tabela 1: Principais abordagens aplicadas ao ensino híbrido.....	23
--	----

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	15
2.1 Sala de Aula Invertida: conceitos históricos e metodológicos .....	15
2.2 As contribuições da sala de aula invertida em tempos de pandemia .....	20
2.3 O Ensino Híbrido .....	21
2.4 O ensinar e aprender na sala de aula invertida .....	23
3. METODOLOGIA.....	28
4. RESULTADOS .....	29
4.1 Local da pesquisa .....	29
4.2 Os Sujeitos participantes da pesquisa e o processo de estudo.....	29
5. CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS.....	34

## 1. INTRODUÇÃO

Ensinar química tem sido um verdadeiro desafio naquilo que diz respeito à temática de ensino e aprendizagem. Diariamente, professores se veem diante de situações adversas em sala de aula, tais como: desmotivação por parte do aluno em aprender o conteúdo da disciplina, demonstração de aversão por acharem um tanto complexa devido aos cálculos matemáticos, dentre outros. É possível entender que na maioria das vezes parte dessa desmotivação, talvez seja resultado da falta de conectividade dos assuntos tratados em sala de aula frente à realidade do aluno, ocasionando assim, o desinteresse suscitado pela imagem que a química seja um campo difícil e que pouco ou nada se aplica no dia-a-dia.

Atrelado a esse contexto, o estado de pandemia intensificou os desafios educacionais tanto para escolas públicas quanto privadas, as quais tiveram que se reinventar, uma vez que o estar presencialmente por muito tempo não foi possível. Desta forma, tiveram que remodelar seus pilares quanto à organização escolar e metodologias de ensino. Fazendo com que se pensasse em um ensino pautado na atuação do aluno como real protagonista em vez das práticas tradicionais, onde o professor assumia a função de transmissor de conhecimento e cabia aos alunos reter tais informações, sem que, no entanto, conseguissem organizá-las e interligá-las de forma lógica (NASCIMENTO E ROSA, 2020).

Nesta perspectiva, faz-se necessário repensar em uma remodelação na atual prática pedagógica, bem como na adoção de recursos que possam ser utilizados no sentido de sanar esse distanciamento entre conteúdo da disciplina e sua real aplicação. Fazendo com que os alunos sejam encorajados por meio de desafios, que os façam interagirem com os conteúdos a fim de resolver problemas, adquirindo novas competências e habilidades cognitivas, relacionando os assuntos com situações reais do seu cotidiano.

Dentre as diversas abordagens passíveis no que refere à modificação da estrutura de ensino-aprendizagem está a inclusão de metodologias ativas como ferramenta de promoção de aprendizagem. Desta forma, o aluno é estimulado a participar do processo, tornando o momento da aula um período de aprendizado mais dinâmico, e gerando alunos mais motivados devido uma clara relação entre os conteúdos ministrados e sua aplicação no cotidiano (LIMA, SOUSA e FERREIRA, 2018).

Existem diversas ramificações de metodologias ativas, as quais propõem o mesmo denominador comum: facilitar a compreensão do conteúdo e tornar o aluno

um investigador do conhecimento. Entre tais, podemos citar: Gameficação, Ensino Híbrido, uso de seminários e discussões e a Sala de aula invertida.

A metodologia utilizada na Sala de aula invertida também conhecida como *Flipped Classroom*, tem como propósito estabelecer uma mudança nos modelos tradicionais de ensino. Neste caso, essas modificações alteram os padrões até então adotados no ensino tradicional, porém a utilização deste método não exclui a essência do saber. Assim sendo, o estudante não deixa de obter ganhos na aprendizagem. A abordagem principal dessa metodologia é fazer com que o estudante tenha uma visão antecipada dos conteúdos que serão tratados nas aulas posteriores e que a partir de um estudo feito antes possa socializar os pontos principais da temática juntamente com seus colegas e professores. Partindo deste princípio, pode se observar que a sala de aula se transforma em um ambiente proativo e participativo, possibilitando a coletividade, fazendo com que haja constantes debates, sob a ótica de diferentes opiniões. (LIMA, SOUSA e FERREIRA, 2018).

Nesse sentido, à adoção desta metodologia implica que os educadores, façam adaptações e se possível mudanças quanto ao planejamento e didática aplicada em sala (PUHL, 2017, p.24).

Para Evangelistas e Sales (2018, p. 569) “o tempo em sala de aula não colabora para debater, discutir e tirar dúvidas de conceitos não compreendidos. Nesse caso, faz-se necessário adequar a metodologia na realidade em que o professor e o aluno estão inseridos”. Logo, para que haja uma melhor assimilação das informações e conceitos apresentados na disciplina, é necessário que o estudante reserve um tempo a mais para estudar o conteúdo.

Com a aplicação da Sala de aula invertida têm-se a proposta da apresentação dos conteúdos de forma antecipada aos alunos, os quais podem fazer uma leitura e análise de forma prévia, levando-os a realizarem indagações, as quais serão discutidas em aula. Assim, o aluno participa de forma ativa durante a aula, tornando-a mais dinâmica e produtiva.

Com a adoção destes métodos, notáveis mudanças no modelo tradicional de ensinar podem ser observadas, a exemplos disto têm-se: os exercícios de aprendizagem que habitualmente eram encaminhados como tarefas extraclasse. No

uso desta metodologia, estes passam a serem feitos na própria sala de aula embasados nos conteúdos ora estudados. De acordo com esse novo padrão de ensino, a sala de aula se torna um ambiente rico em conhecimento, com práticas de exercícios, atividades coletivas e socialização conjunta de questões.

Além disso, a relação que antes era baseada numa verticalização que tinha o professor como transmissor das informações e alunos sujeito passivo que absorviam, agora passa a ceder espaço para a democratização, onde o aluno tem a plena liberdade em argumentar, questionar e expor seus pontos de vista. Desta forma, o educador passa a assumir o papel de condutor do ensino, esclarecendo dúvidas, instigando o aluno a aprofundar seu conhecimento e demonstrá-lo, através de suas ações, buscando assim um aprendizado mais amplo e completo (LIMA, SOUZA E FERREIRA, 2018 pg. 05).

Nessa direção, a pesquisa teve como ponto de partida o seguinte problema: É possível ensinar Química para estudantes de ensino médio com o uso de metodologias ativas de aprendizagem?

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar as contribuições que a aplicação da metodologia Sala de aula invertida pode oferecer na aprendizagem do ensino de química frente à necessidade de despertar interesse nos alunos, além de ser uma aliada importante à disposição do professor no atual contexto educacional.

Diante do problema apresentado este trabalho tem como objetivo geral avaliar a contribuição das metodologias ativas no que diz respeito ao uso da Sala de Aula Invertida no ensino de Química. Para conduzir o estudo foram estabelecidos objetivos específicos para nortear à pesquisa, sendo:

- Compreender os princípios da aplicação bem como as indicações do uso de sala de aula invertida por meio de pesquisas bibliográficas;
- Desenvolver um sequenciamento didático sobre propriedades coligativas e aplicá-lo em uma turma de 2ª série do nível médio na rede pública de ensino do município de Açailândia-Ma.
- Analisar os indícios de aprendizagem obtidos com o uso de sala de aula invertida por meio de proposta avaliativa

Para uma maior compreensão e organização, o referido trabalho encontra-se dividido em 4 capítulos.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Sala de Aula Invertida: conceitos históricos e metodológicos**

O conceito de metodologias ativas como ferramenta educacional, na qual o discente atua como agente participativo do processo de ensino-aprendizagem não é algo tão recente quanto se pensa, uma vez que é alvo de discussão desde Piaget, Vigostski e Morin por meio de suas teorias. Tais pensamentos defender que o educador cumpre o papel de mediador entre o conteúdo a ser desenvolvido e o saber prévio que o aluno possui. Sendo assim, o foco do aprendizado para a interação professor-aluno e aluno-aluno acontece basicamente em todas as metodologias de aprendizagem ativa, tendo portanto, o trabalho em equipe como a ferramenta-chave para a busca do conhecimento (SANTOS, 2015 p.03).

Embora o conceito não seja novo, os recursos a serem aplicados recaem na inovação, visto que se estabelece no cenário da denominada Educação 4.0. Embora não possa afirmar com precisão o início da aplicação da metodologia de sala de aula invertida há literaturas que atribuem tal ação a alguns autores.

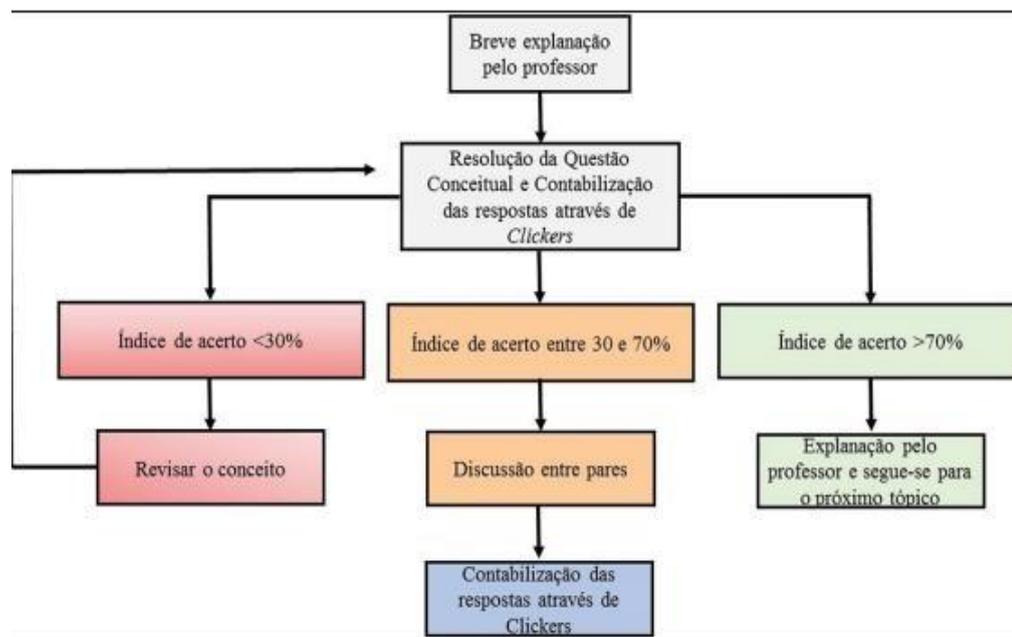
Segundo Valente (2014 p.82), a proposta da metodologia de Sala de aula invertida foi inicialmente discutida por Lage, Platt e Treglia. A princípio, foi denominada de “inverted classroom”, e aplicada pela primeira vez em uma disciplina de Microeconomia na Miami University, em 1996.

Sua concepção surgiu como uma resposta à observação dos autores, os quais perceberam que o modelo tradicional de ensino não abarcava todos os alunos, havendo um grande déficit de aprendizado na turma. Mediante tais conclusões, idealizaram um método de ensino no qual o aluno teria contato com o assunto a ser ensinado antes mesmo que ocorresse a aula. Para tanto, esse contato inicial poderia ser mediado por leituras no material didático, vídeos com tema correlatos à aula, apresentações e/ou materiais em PowerPoint. Como forma de assegurar que os alunos iriam cumprir as prerrogativas propostas, haveria um processo avaliativo realizado por meio de listas de exercícios.

Desta forma, o período dedicado para as aulas era utilizado de forma a motivar os discentes a processar e aplicar os princípios de economia em minipalestras que os professores apresentavam em resposta às perguntas dos alunos, experiências sobre economia que um grupo de alunos tinha que resolver, ou

discutir sobre a resolução de problemas. A partir do real comprometimento do aluno, foi observava-se que estes além de prestar atenção à aula, também participavam ativamente, começando assim a desenvolver argumentos e questionamentos (OLIVEIRA e PEREIRA, 2017. p.05).

Já para Nóbrega, David e Silva (2018 p.06), o início da sala de aula invertida se deu a partir de 1990, quando Eric Mazur, docente de Física na Universidade de Harvard, tomou a decisão de, ao invés de ministrar aulas expositivas, optou por distribuir materiais para que os alunos estudassem depois em suas salas de aula resolvessem questões em computadores, e debatessem com ele e seus colegas sobre as dúvidas (Figura 1). Essa ação foi denominada de *peer instruction*, que significa “aprendizagem entre pares”.



**Figura 1:** Etapas do peer instruction

Fonte: Menegaz et al. (2018)

De acordo com o diagrama acima, inicialmente o professor faz uma explicação sobre o assunto a ser tratado. Em seguida, aplicação de um teste conceitual, o qual fica a critério do professor sua natureza, objetiva ou subjetiva. A partir deste momento, se propõe um tempo para que os alunos possa responder, posteriora isso, o professor analisa cada uma das respostas, observando os erros e acertos, tendo para estes um percentual estabelecido.

Com base na margem de acertos obtidos o professor estabelece o nível de aprendizado da turma. Assim são definidos 3 patamares, sendo: (1) Percentuais de

acertos abaixo de 30% - o professor revisa o tópico; (2) Percentual na faixa de 30 a 70% - o educador estimula o debate entre os alunos para que os mesmos possam ter conhecimento de seus erros e acertos, e faz novamente a pergunta para obter o novo percentual e (3) Percentual acima de 70% - o professor avança com perguntas inéditas (EVANGELISTA e SALES, 2018 p.07).

Desta forma, Araújo et al. (2017) define a proposta do *peer instruction* ou aprendizagem entre pares com a possibilidade de “explorar a interação entre os estudantes e focar sua atenção nos conceitos fundamentais para a resolução de questionamentos propostos em sala” (ARAÚJO, et al. 2017).

É possível notar que esse tipo de metodologia, quando em consonância com as tarefas extraclasse, cujas fazem parte da abordagem invertida de sala de aula, induz os alunos a um processo de ensino-aprendizagem ativo, apoiado nas metodologias ativas de ensino que tem como objetivo tornar os alunos autônomos quanto ao seu aprendizado.

Ainda nas palavras de Nóbrega, David e Silva (2018 p.08), em 2007, Jonathan Bergmann e Aaron Sams, docentes de Química do ensino médio no Estado do Colorado, EUA, foram os grandes responsáveis por impulsionar essa metodologia, cooperando para sua divulgação e tornando-a conhecida e usada como é hoje.

No caso de Bergmann e Sams, eles perceberam que muitos alunos faltavam às suas aulas devido jogos e treinos. Diante disso, os professores começaram a gravarem as aulas para que posteriormente os alunos faltosos pudessem ter acesso ao conteúdo ministrado em sala. Para a surpresa dos dois, à medida que os alunos assistiam as aulas, começavam a interagir, dialogar e tirarem dúvidas com os professores. Surgindo de fato a Sala de aula invertida (BERGMANN E SAMS, 2012, p14).

Em 2009, a sala de aula invertida ganhou mais um componente que enriqueceu essa metodologia, tratava-se de vídeos explicativos e de curta duração, que abrangiam diversas áreas do conhecimento, porém enfatizava a área das ciências exatas. Todo esse desenvolvimento se deu pela ação de Salman Khan, matemático e engenheiro norte-americano. Khan criou uma plataforma digital que oferecia aos estudantes acesso a diversos exercícios, videoaulas e um programa personalizado que permitia ao aluno estudar e avançar nos estudos de forma a respeitar seu ritmo (NÓBREGA, DAVID e SILVA 2018 p.04).

O uso da sala de aula invertida requer certas habilidades com os meios de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Assim, sua aplicação será mais prática aos alunos. Diante disto, Nóbrega, David e Silva (2018, p. 07) reforçam que:

“É importante ressaltar que os professores que se utilizam da metodologia de sala de aula invertida costumam recorrer às tecnologias digitais como apoio e suporte educacional, uma vez que, compreendem os mais variados recursos didáticos e mídias. Assim, no que concerne ao uso de ambientes virtuais como apoio à metodologia, a instituição Flipped Learning Network (2017), organização que tem como propósito subsidiar aos educadores a oportunidade de adquirirem conhecimentos necessários, bem como ajudá-los a desenvolver habilidades e a usarem recursos adequados que possam servir para a implantação de projetos que visem à aprendizagem por meio da sala de aula invertida, de modo a lograrem êxito, definiu quatro pilares que são responsáveis por manter a qualidade da metodologia sala de aula invertida.”

De acordo com o disposto pelo autor, esses quatro pilares responsáveis pela qualidade da implantação da metodologia envolvem:

- Ambiente flexível: que se baseia na ideia da flexibilidade de espaços para o aluno estabelecer onde e quando estudar;
- Papel do aluno: momento que este assume o papel de protagonista da construção de sua aprendizagem e a forma como aprende.
- Ser ativo: o aluno torna-se ciente de quais materiais devem ser explorados a fim obter sucesso no conteúdo que esteja buscando aprender;
- Papel do professor: compreendido como mediador, o qual aprende juntamente com todos. Observa os alunos e emite feedbacks sobre o desempenho deles durante o tempo previsto em sala de aula.

Neste sentido, a sala de aula invertida é uma metodologia ativa que oportuniza alunos e educadores socializarem conjuntamente acerca dos diferentes assuntos, fortalecendo as suas argumentações, despertando a criticidade e mantendo o diálogo.

No método tradicional de sala de aula, o professor transmite informações para o aluno, o qual após a aula deve estudar o material disponibilizado e realizar atividade de avaliação para verificar se houve aprendizagem. Em contrapartida, na abordagem da sala de aula invertida, o aluno estuda antes da aula e essa se torna lugar de aprendizagem ativa, havendo assim indagações, discussões, questionamentos e exercícios práticos a respeito do que foi estudado.

A sala de aula invertida mescla o ensino presencial com o online, os estudantes utilizam o espaço virtual para aprender os conceitos e o espaço de sala de

aula para consolidar o que foi aprendido, além de esclarecer dúvidas. O tempo em sala de aula pode ser utilizado ainda para realização de atividades e experimentos, que atuarão como ferramentas auxiliares para a construção de um conhecimento mais sólido, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais eficaz.

Para a implantação da sala de aula invertida, dois pontos fundamentais devem ser cuidadosamente planejados: os materiais para o estudante trabalhar de forma on-line e o planejamento das atividades a serem realizadas de forma presencial na sala de aula. Desta forma, o educador minimiza as dificuldades dos alunos quanto à compreensão do conteúdo a ser abordado. Além de enriquecer esse processo com as diferentes propostas de materiais, criando diversas possibilidades para que a abordagem pedagógica venha ser bem-sucedida.

Nóbrega, David e Silva estabelecem regras básicas para inverter a sala de aula tomando com base o relatório Flipped Classroom Field Guide (2014), sendo:

- “1) as atividades em sala de aula envolvem 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 recebem feedback imediatamente após a realização das atividades presenciais;
- 3) Os alunos são 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 são altamente estruturados e bem planejados.

Neste sentido, entende-se que a metodologia ativa apresentada consiste em fazer uma inversão quanto à dinâmica da sala de aula pautada nos moldes tradicionais. Dessa forma, a rotina proposta da sala de aula passa a ser alterada e norteadas a partir do conteúdo estudado previamente pelos alunos em atividades extraclasse. De modo que na volta à sala de aula, os estudantes são estimulados a trabalharem de forma cooperativa, ou seja, em grupos, além de contar com a mediação pedagógica do professor na execução das tarefas propostas (EVANGELISTA; SALES, 2018, p.05).

Além de todo trabalho executado em sala pelos professores, estes podem fazer um trabalho de diagnose, apontando as principais dificuldades apresentadas pelos alunos. Podendo assim, traçar estratégias de ensino que venha ser útil no sentido de sanar possíveis problemas de aprendizagem destes.

## 2.2 As contribuições da sala de aula invertida em tempos de pandemia

Levando em consideração o momento atual que a humanidade atravessa em função da pandemia mundial provocada pelo novo Corona Vírus, dentre as inúmeras consequências deste momento está à alteração da rotina escolar, esta que se estabelecia em suma de forma presencial nas mais diversas esferas do ensino. Assim, milhares de alunos tiveram seus estudos paralisados por um tempo, retornando posteriormente com o ensino online.

Diante da problemática vivida, Nascimento e Rosa (2018 p.02) reitera que devido a essa repentina mudança no meio educacional, faz-se necessário haver uma reflexão no sentido de conduzir o professor a repensar as práticas didáticas, portanto os autores reforçam que:

Faz-se necessário repensar a prática pedagógica e metodologias que poderiam ser utilizadas para amenizar a falta de rotina de aprendizagem dos milhares de alunos de escolas públicas ou privadas. Objetivando-se assim essa reinvenção, diante do contexto, surge a necessidade do uso de um instrumento baseado em metodologias ativas, que encoraje os alunos a resolver problemas e desenvolva seu poder cognitivo para o enfrentamento de situações atuais e reais (NASCIMENTO E ROSA, 2018 p.02).

Em função do caos que se instaurou, não somente na educação, mas em todos os setores da sociedade, foi possível ver que inúmeras medidas e esforços foram adotados conforme o avanço da disseminação do vírus. Entre tais, está à suspensão de aulas presenciais, que de acordo com os protocolos emitidos pelas instituições de saúde, se estabelece como medida fundamental para evitar a transmissão do vírus. Embora estudos demonstrem que as crianças possuem maior imunidade, e que sendo contaminada pelo vírus não desenvolvem sintomas graves da doença, a medida de suspensão das aulas é respaldada devido à probabilidade de as crianças serem agentes de disseminação, levando o vírus para dentro de casa, e contribuindo com o aumento do número de novos casos.

Por conta das indefinições que houve em relação ao retorno das atividades presenciais nas escolas, algumas alternativas foram propostas por comitês a fim de assegurar a continuidade das atividades docentes, levando em conta o direito constitucional de acesso à educação. Uma destas alternativas foi o estímulo da realização de atividades remotas ou ensino a distância, utilizando plataformas digitais na internet

Nesse sentido, as escolas de todo país foram orientadas a aproveitarem em ampla escala as ferramentas de tecnologia educacional, como por exemplo:

plataformas e ambientes virtuais de ensino, as redes sociais e aplicativos educacionais. Além destes, foram adotados materiais como: videoaulas, slides explicativos dos conteúdos, cronograma de estudos, utilização de rádio e TV com aulas programadas, listas de exercícios online, entre outras estratégias para manter os alunos em rotina de estudo, mesmo estando isolados e distantes do espaço físico escolar e do convívio com os colegas.

Com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) à disposição da sociedade, e sabendo que estas são capazes de proporcionar ritmos, tempo e lugares diferentes a essa dinâmica combinado a conectividade e o compartilhamento, passou-se a discutir como estas podem ser ferramentas úteis e efetivas na educação. Neste viés, aparecem os modelos flexíveis que podem oferecer contribuição na perspectiva de ensino e de aprendizagem.

Entre esses modelos flexíveis atualmente estudados e praticados tem-se o Ensino Híbrido ou *Blended Learning*, que trazem em seu bojo recursos capazes de possibilitar uma interação simultânea e momentos de compartilhamentos de saberes entre professores e alunos e alunos-alunos, de um modo criativo, com espaço para a criticidade, distanciando-se cada vez mais dos métodos tradicionais de ensino, onde prevalecia a exposição conteudista. (TOMASCHEWSKI, RODRIGUES E MOREIRA, 2021. p 08).

No entanto, ao se inserir as TDIC's e demais mídias sociais e/ou mesmo qualquer outro recurso ou dispositivos, faz-se necessário que se tenha intenção naquilo que esteja realizando. Deste modo, é fundamental que estejam contextualizadas a temática das atividades educacionais propostas, para que assim a efetividade frente ao conhecimento se torne favorável, (TOMASCHEWSKI, RODRIGUES E MOREIRA, 2021. p 05).

### **2.3 O Ensino Híbrido**

Atualmente, tornou-se uma necessidade repensar os métodos de ensino e de aprendizagem, haja vista que as formas tradicionais de ensino estão cada vez mais defasadas e pouco capazes de atrair atenção dos discentes para a abordagem de assuntos ora explanados em sala de aula. Vivemos em um mundo permeado cada vez mais pela tecnologia, o que faz com que escolas e educadores se reinventem a fim de oferecer à comunidade estudantil um ensino de qualidade apoiado em

estratégias ativas de aprendizagem, capazes de colocar o aluno como centro deste processo, tornando-o construtor de seu próprio conhecimento.

Dentre as possíveis estratégias que visam diversificar e melhorar as aulas, as mais utilizadas atualmente são as Novas Tecnologias Digitais de Informação e de Comunicação (NTDICs) que se apresentam como ferramentas auxiliares nos processos de ensino-aprendizagem.

No ensino de química a nível médio esse tipo de estratégia pode vir a alavancar o interesse pelo estudo da química, pois uma parcela considerável dos estudantes deste segmento, adolescentes em sua maioria, apresenta grande afinidade por atividades que envolvem tais tecnologias (KAFER et al., 2017 p04).

Neste sentido, o ensino híbrido pode ser considerada uma estratégia ativa de ensino, na qual aplica a intermediação pelo uso das TDICs combinando abordagens pedagógicas e didáticas que ocorrem na forma presencial e remota, tendo a internet como recurso auxiliar. Nas palavras de Kefer et al (2017, p5):

O Ensino Híbrido surge como uma forma de combinar ou misturar o ensino tradicional com novas formas de ensinar e de aprender. Também chamado de *blended learning*, ou *b-learning*, o Ensino Híbrido consiste num conceito de formação intermediado pelas TIC, à distância, na qual combina abrangências pedagógicas e didáticas que ocorrem na forma presencial e com o auxílio da internet. O modelo híbrido pode ser entendido como um método que alia o ensino tradicional que ocorre, na maioria das vezes, em sala de aula, com o ensino online, que é promovido através do uso das tecnologias digitais. A hibridização possibilita que educadores e estudantes ensinem e aprendam em tempos e espaços variados.

Desta forma, é possível dizer que os recursos tecnológicos associados aos métodos de ensino podem contribuir significativamente para a qualificação e inovação dos processos de ensino-aprendizagem, sendo que o uso de metodologias ativas amplia o conhecimento do aluno bem como a construção do saber.

Para Cavalcante (2016), o ensino híbrido tem como base a organização das tarefas dos estudantes, as quais constituem um *blend* - sendo que parte delas são realizadas de forma remota com auxílio de alguma plataforma digital e a outra feita presencialmente em sala de aula. Sendo assim, as atividades ora realizadas remotamente podem ser respondidas onde o estudante estiver desde que este disponha de meios eletrônicos, e principalmente internet para facilitar o acesso aos exercícios.

No período de pandemia, o ensino híbrido adotado como estratégia metodológica de ensino nas instituições procurou valorizar o protagonismo dos

alunos, abrindo espaços para a autonomia, criticidade, criatividade e desenvolvendo o aprendizado colaborativo entre os alunos, além da interação virtual professor-aluno. A exemplo deste tipo de estratégia ativa têm-se o modelo semi-presencial de ensino, onde os estudantes podem acessar diversos materiais como vídeo aulas, e-books, flash cards, além de encontros virtuais com o professor para expor dúvidas quanto aos assuntos não compreendidos.

Os principais modelos de ensino híbrido dividem-se em quatro conforme disposto na

**Tabela 1:** Principais abordagens aplicadas ao ensino híbrido

<b>Modelos de ensino híbrido</b>	<b>Descrição</b>
Sala de aula invertida	Neste modelo o aluno estuda o material da aula antes do encontro presencial para aprofundar o conhecimento. Diferente do que é feito no ensino tradicional, o aluno estuda sozinho primeiro para depois aplicar os conceitos e tirar dúvidas entre os colegas e com os professores.
Flex	Este modelo dá protagonismo ao aluno e coloca o professor na posição de tutor e mediador para tirar dúvidas, motivar e organizar o estudo.
Laboratório rotacional	De forma alternada, a turma é dividida em dois grupos, sendo que uma parte realiza atividades online e a outra tem o apoio do professor em sala de aula. Ou seja, o estudante tem autonomia no estudo com apoio da tecnologia, mas continua com o suporte do professor presencialmente para fazer exercícios e tirar dúvidas.
Rotação por estações	Neste modelo, os alunos são divididos por grupos baseado em estações de aprendizagem, ou seja, possuem objetivos de aprendizagem diferentes e complementares. Além de auxiliar no desenvolvimento do protagonismo dos estudantes, o professor atua como mediador e organizador do revezamento nas estações de aprendizagem

Fonte: Adaptado de Movplan (2021)

## **2.4 O ensinar e aprender na sala de aula invertida**

Todo indivíduo tem direito ao acesso à educação, sendo este amparado no que está disposto no artigo 205 da Constituição Federal de 1988, que diz:

"A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho".

Assim sendo, um direito constitucional, não se pode omitir tal garantia. Surge, portanto, a questão: Como continuar com o ensino em meio a uma pandemia? A crise sanitária fez com que atividades presenciais fossem paralisadas nas instituições de ensino. Então, a alternativa mais plausível encontrada foi utilizar o ensino remoto, associado com outras metodologias de ensino-aprendizagem, mas que fossem tão eficientes quanto às de interações presenciais em sala de aula.

Em suma, as práticas educacionais devem ser mantidas com qualidade sejam elas realizadas de forma remota ou presencial, uma vez que o foco da aprendizagem tem como sujeito o aluno, cujo tem seu direito à educação resguardado por lei.

No período em que o mundo está atravessando, muitos profissionais tiveram que se reinventar para dar continuidade aos seus trabalhos adotando outras formas de trabalho, entre eles o *home office*, trabalho em casa, e com a educação não foi diferente. Os profissionais, educadores e colaboradores, também tiveram que fazer suas adequações a fim de que o trabalho de sala de aula não cessasse. Nesse sentido, o uso da tecnologia possibilitou o contato com os alunos.

Nas palavras de Moran (2015 *apud* Oliveira e Pereira, 2017):

A tecnologia traz hoje a integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. Por isso a educação formal é cada vez mais *blended*, misturada, híbrida, porque não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais. (MORAN, 2015 *apud* OLIVEIRA E PEREIRA, 2017)

Diante do cenário pandêmico, veio à necessidade de as escolas estarem adotando, o modelo da sala de aula invertida como uma metodologia ativa para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Assim, é possível compreender que dentro e fora de sala de aula haverá estímulos a fim de que se possa construir o conhecimento, pois esse modelo desenvolve a autonomia, o pensamento crítico, além de estimular a criatividade, fazendo o aluno compreender o quanto a teoria e a prática estão lado a lado.

O uso das NTDIC's favorece a realização de muitas metodologias ativas, entre elas o método da sala de aula invertida que se trata de uma estratégia capaz de

propiciar interações entre o professor e o aluno e entre aluno-aluno. Como consequência dos resultados dessa metodologia é possível ver um engajamento positivo por parte dos alunos, pois estes se sentem mais motivados e responsáveis pela busca de seu conhecimento. Sendo assim, estimula a vontade de se tornarem cada vez mais sujeitos ativos face aos conhecimentos.

Neste sentido, compete ao professor criar mecanismos que venham intensificar a comunicação com sua clientela. Em meio à pandemia, isto se deu de via os ambientes virtuais, haja vista que estas tais plataformas foram primordiais para que as escolas não fechassem suas portas. Essa mescla, virtual/presencial, é um processo que requer planejamento nas ações executadas a fim de que não se converta em improvisos e sobrecarga aos estudantes. Assim, se torna de extrema importância que haja organização, critérios de seleção de estratégias e de materiais para trabalhar habilidades e competências com o aluno, conduzindo este ao conhecimento.

Para Tomaschewski, Rodrigues e Moreira (2021. p 03) esse modelo se estabelece, mas não se limita ao conceito de que, o que antes era realizado em sala de aula nesse modelo é realizado pelo aluno antes dos encontros presenciais em sala de aula.

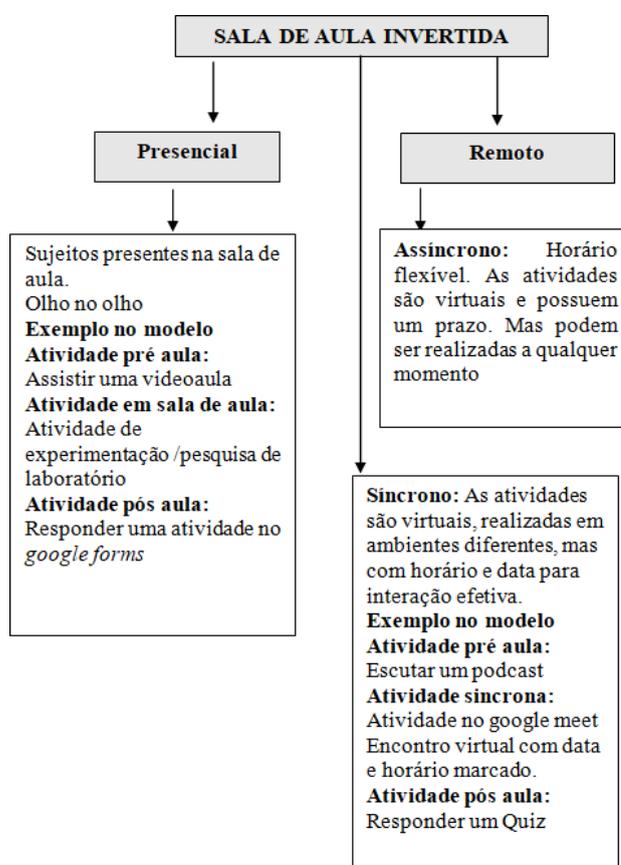
Considerando que no modelo tradicional de ensinar predomina-se e prioriza em classe os conteúdos teóricos, tendo o professor como agente central. Na metodologia de Sala de aula invertida, os conteúdos teóricos são disponibilizados aos alunos de forma antecipada para que se reitem do assunto, somente após esse momento, já em sala de aula, os alunos expõem suas dúvidas, expressam sua compreensão sobre o tópico trabalhado. Neste sentido, o educador pode-se apropriar de diferentes estratégias como debates, jogos, estudos de temas, tudo que venha possibilitar a interação entre o professor e aluno e este com os demais colegas de turmas, promovendo assim o conhecimento.

O modelo da Sala de Aula Invertida está organizado nas modalidades: presencial e ensino remoto síncrono - fazendo assim uma mesclagem de ambos. Já o modelo remoto assíncrono não se caracteriza nos padrões da sala de aula invertida. Portanto, como já foi comentado, a sala de aula invertida tem como característica as interações, além de dinâmica, discussões sobre temas trabalhados, coletividade, pensamento crítico e criatividade, colocando os discentes como sujeitos ativos nesta perspectiva.

Ao se tratar de ensino remoto é visto que este necessita de um meio para propagação. Neste caso, são as plataformas digitais ou aplicativos, por exemplo: grupos de WhatsApp e Telegran, dentre outros que executam esse papel. Por estes meios são mediadas as interações didáticas, são feitas explanações de questões e realização de atividades educacionais, bem como avaliações como no caso do Google Forms®, muito utilizado no modelo da Sala de Aula Invertida.

As práticas pedagógicas síncronas ou assíncronas distinguem-se entre si (Figura 2), sendo síncronas quando acontecem interações em tempo real entre professor-aluno e alunos-alunos por meio de plataformas digitais, a citar: *Zoom* e o *Google Meet* Neste caso, cabe ao professor marcar data e horário para todos estar conectados.

Já no modelo assíncrono ocorre às interações flexíveis, o professor disponibiliza o material e as atividades, os discentes podem acessar conforme disponibilidade. Porém, é estabelecido um prazo para abertura e fechamento da atividade virtual.



**Figura 2:** Distinção entre as modalidades de ensino

Fonte: Adaptado de TOMASCHEWSKI, RODRIGUES e MOREIRA (2021)

Portanto, a abordagem do modelo de sala de aula invertida constitui-se como uma importante ferramenta educacional e pode também ser utilizada não somente neste período pandêmico, mas também pós-pandêmicos. Considerando que as tecnologias têm impulsionado a educação, acredita-se que esta estratégia ativa juntamente com as TDIC's, possa proporcionar resultados positivos, embora que os desafios ainda sejam grandes nesse aspecto.

Dos modelos apresentados na Figura 2, o mais prático para se implementar é o de sala de aula invertida (*Flipped Classroom*). No período de pandemia esse modelo ganhou notoriedade na educação, sendo assim objeto de estudos e pesquisa para comprovar seu êxito.

Uma das principais vantagens do ensino híbrido é a possibilidade de ofertar continuidade nos estudo em situações de crise, como a que estamos vivendo. Todavia, nesse sentido, os educadores tiveram que se reinventar para oferecer ensino de qualidade aos estudantes. É possível também destacar que o ensino híbrido proporciona mais autonomia aos estudantes, pois através deste método se pode motivar e intensificar a interação entre professor e alunos, colaborando para um mesmo objetivo que é o desenvolvimento da aprendizagem.

### 3. METODOLOGIA

O presente trabalho tem como objetivo analisar o uso de metodologia ativa, a citar: Sala de aula invertida, como estratégia para que o aluno assuma o protagonismo do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos da disciplina de química.

Para tanto, os objetivos pautam-se em uma visão exploratória. Tendo uma abordagem qualitativa, uma vez que se estabelece por meio de observação dos alunos, levando em consideração seu nível de compreensão, e quanto aos procedimentos, à pesquisa enquadra-se como estudo de caso.

O estudo foi aplicado em duas turmas de 2º ano do ensino médio, sendo que em uma foi adotado a metodologia de sala de aula invertida, enquanto que na outra, o modelo tradicional de ensino. Para isso, o estudo foi realizado em 03 etapas, sendo:

1. Escolha do conteúdo a ser abordado: tendo em vista o conteúdo programático para a série em questão, escolheu-se o conteúdo referente às Propriedades Coligativas como alvo de estudo;
2. Material disponibilizado às turmas: Para a turma nos moldes convencional de ensino, o professor apresentou slides, explanação do conteúdo e repassou uma lista de exercício. Já para a turma com a metodologia de Sala de aula invertida, o professor incentivou os alunos quanto à pesquisa de vídeos e textos relacionados com o assunto a ser abordado em sala. No dia da aula, os alunos apresentaram seus pontos de vista e o professor atuou como mediador nas discussões;
3. Coleta de dados: A fim de obter informações mais concretas foram aplicadas avaliações com base no conteúdo estudado pelas duas turmas. Os dados obtidos foram tabulados em termos de ganhos de aprendizagem. Desta forma, observando onde ocorreram os melhores resultados e relacionando-os com a metodologia de ensino aplicada.

Os resultados obtidos por meio do estudo serão apresentados na seção a seguir.

## **4. RESULTADOS METODOLÓGICOS**

### **4.1 Local da pesquisa**

A pesquisa foi desenvolvida em duas escolas estaduais, sendo um anexo e outra a sede, ambas localizadas no município de Açailândia/Maranhão. Quanto à infraestrutura, a escola anexo não possui instalações próprias, funcionando em uma escola comunitária. Atualmente consta de uma turma de cada série do ensino médio com um total de 50 alunos. Enquanto a escola sede desenvolvem suas atividades em instalações próprias, nos três turnos e consta de 320 alunos matriculados.

### **4.2 Os Sujeitos participantes da pesquisa e o processo de estudo**

Para o desenvolvimento do presente estudo participaram um universo de 40 alunos, todos da 2ª série do ensino médio. Sendo 20 de cada instituição.

A escolha dessas instituições, bem como das turmas, deu-se pelo fato de que o pesquisador já vem trabalhando com a mesma desde a 1ª série do ensino médio. Assim, tornou o processo como um todo mais fácil devido um relacionamento com as escolas participantes do estudo.

O estudo procurou investigar os indícios de aprendizagem dos sujeitos expostos ao ensino de química com o uso de metodologia ativa, sala de aula invertida.

Durante a aplicação desta pesquisa foi trabalhado o sequenciamento didático em ambas as turmas para o conteúdo de propriedades coligativas. Neste sentido, foram feitas duas sequências didática diferente: uma apoiada em metodologia tradicional e outra em metodologias ativas, sendo que nesta última utilizou-se de várias estratégias, tais como: produção de mapas conceituais, experimentação, experimentos, videoaulas, leitura e disponibilização dos conteúdos antes da realização da aula, os quais foram encaminhados no grupo de WhatsApp. Enquanto que na outra turma foi aplicado o ensino tradicional a partir de leitura no livro didático, resolução de exercícios na lousa e demais atividades convencionais.

A partir da aplicação da pesquisa, foi possível observar diferentes realidades entre alunos participantes. Dentre essas observações, tornou-se nítido o

engajamento dos alunos da turma com uso da sala de aula invertida. Estes participavam das discussões mais ativamente, e por meio de compartilhamento de situações reais relacionadas com as propriedades coligativas, a exemplo da ocorrência do fenômeno de crioscopia quando da adição de sal em gelo. Já os alunos oriundos da metodologia de ensino tradicional demonstraram pouco engajamento, notou-se alunos desmotivados, o que pode está associado a inexistência de conectivo entre a teoria e o cotidiano.

Além disso, é importante salientar que muitos dos alunos da sala de aula invertida durante seus estudos prévios anotaram dúvidas, as quais foram levantadas durante a aula, e geraram disseminação do saber entre os alunos da turma mediante os questionamentos feitos e elucidação pelo professor.

Pelo exposto, pode-se considerar que a metodologia educacional formal baseada em técnicas tradicionais, mostra-se ineficiente frente aos novos desafios da educação. Portanto, é necessário que haja uma reinvenção nos métodos de trabalho em sala de aula. Assim sendo, é fundamental buscar ferramentas e metodologias que permitam que o processo de ensino-aprendizagem seja eficiente e exitoso.

Assim, as metodologias ativas de aprendizagem são meios que podem ser utilizados para auxiliar no enfrentamento dos desafios educacionais da atualidade, pois possibilitam o desenvolvimento de trabalho coletivo, pluralidade, o contraste de ideias e capacidade de questionar (NASCIMENTO E ROSA, 2018 p.08). Diante do atual cenário, as metodologias diferenciadas são capazes de fazer com que os alunos não percam o foco na aprendizagem, o que cotidianamente tem sido um dos gargalos da educação.

A proposta da sala de aula invertida na perspectiva do ensino de química tem por fundamento educativo oferecer aos educandos uma metodologia mais próxima de sua realidade, com o uso das tecnologias inseridas no contexto escolar, buscando assim, renovar as atuais metodologias de ensino baseadas em fórmulas e que pouco contribui para uma efetiva aprendizagem.

A exemplo disto têm-se as situações que aconteceram na turma onde foi aplicado a metodologia tradicional. Nesse ambiente, os alunos demonstraram pouco interesse, mesmo com o uso de slides, o conteúdo continuava muito distante da compreensão, bem como de sua aplicação no cotidiano. Tal distanciamento se tornou real quando das atividades avaliativas, percebeu-se que os alunos não haviam conseguido fazer as conexões necessárias para a resolução das questões. Embora

os alunos tenham de memorizar as fórmulas aplicadas no estudo das propriedades coligativas, os mesmos não souberam aplicá-las mediante à situação expressa nos enunciados das questões. Tal fato indica a necessidade de inovação em relação às práticas pedagógicas aplicadas no processo de ensino-aprendizagem.

Outra questão observada é que na turma proveniente do modelo de sala de aula invertida, por ser tratar de uma turma de zona rural, o acesso à internet, às vezes, apresentava limitações. Sendo difícil fazer com que houvesse a efetiva participação dos 20 alunos simultaneamente na sala. Porém, embora tenham tido dificuldades, as aulas ocorriam com um alto quantitativo de alunos.

Em função disto, pode-se dizer que embora o método seja de grande valia para a educação por tratar-se de uma metodologia ativa de ensino, há de se considerar que é importante haver recursos digitais ao alcance de todos, a fim de que efetivamente todos sejam alcançados.

A presente pesquisa se realiza no contexto das atuais discussões sobre as concepções de ensino-aprendizagem de química no ensino médio e da necessidade proeminente de fundamentação teórica e pesquisas relacionadas às especificidades desse tema. Tornando possível a discussão e desenvolvimento de didática, ferramentas de ensino e modelos pedagógicos adequados ao nível de escolaridade e da realidade brasileira.

Acredita-se, portanto, que este tipo de metodologia empregada possa ser uma ferramenta importante no sentido de potencializar e manter a rotina de estudos de tal maneira que assim haja a efetiva participação dos discentes em todas as atividades propostas. A sala de aula invertida muda completamente o papel do professor, que deixa de ter como função principal transmitir o conhecimento e atua agora como orientador dos alunos. Assim, aumenta a interação do professor com os alunos, que passa a circular na sala interagindo com eles durante as atividades.

## 5. CONCLUSÃO

O modelo da Sala de Aula Invertida apresenta a sua relevância para a educação, ainda mais quando se trata do período em que a sociedade está passando, que requer inovações e renovações dos métodos didáticos e pedagógicos.

Vale ressaltar a importância das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's) e seu papel na geração de ferramentas úteis para o sistema educacional. Provocando uma verdadeira transformação da realidade do ensino, partindo desde alfabetização até a universidade. Além de promoverem espaços digitais de compartilhamento de saberes, somando ao processo de ensino-aprendizagem eficiência e qualidade.

Através desse trabalho foi possível analisar como a metodologia de sala de aula invertida no ensino de química pode ser uma estratégia capaz de potencializar o processo de ensino-aprendizagem. Neste viés, o professor se torna o mediador, que interage e compartilha saberes com os alunos. No ensino das propriedades coligativas foi possível perceber o paralelo nas duas salas, haja vista que na turma do modelo de sala de aula invertida os resultados foram satisfatórios devido a remoção dos paradigmas tradicionais, abrindo assim, espaços para as discussões, criatividade e promoção do saber colaborativo.

Entende-se que este tipo de abordagem pedagógica se encontra alicerçada em diversas teorias e concepções sobre aprendizagem que podem possibilitar êxitos significativos na educação, uma vez que sua proposta pedagógica foge totalmente dos métodos tradicionais de ensino baseados no papel em que o professor é o transmissor do conhecimento e o aluno receptor.

Mediante as observações dos dados da pesquisa, tornou-se possível constatar que a aplicação do modelo de sala aula invertida no ensino das propriedades coligativas na turma do 2<sup>a</sup> ano (Escola Anexo) trouxe resultados significativos, fazendo com que os alunos tivessem um maior controle sobre a aprendizagem, intensificação da interação aluno-professor, uma maior colaboração e interação aluno-aluno, responsabilidade com os seus estudos, maior trabalho colaborativo.

Percebeu-se que durante as aulas a turma estava atenta aos comandos que eram passados no grupo de estudos, além de que havia também maior tempo e espaço para os estudos. Mesmo depois dos momentos presenciais, a interação ainda

continuava no grupo de estudos onde se fazia mais esclarecimentos em relação ao assunto estudado. Enquanto docente foi possível perceber que essa metodologia auxiliou no andamento das aulas, fazendo com que viesse buscar estratégias ativas para assim ofertar um ensino de qualidade aos alunos, além me desafiar em inovar na didática em sala de aula.

Portanto, considera-se o modelo de sala de aula invertida como uma estratégia de valor ativo para a abordagem de vários conteúdos dentro da química, assim como das demais ciências da natureza, sendo capaz de promover uma aprendizagem com resultados significativos. Por fim, é importante também destacar aqui que, apesar de ter sido uma metodologia bem aceita pelos estudantes, e ter sido uma experiência exitosa. Tal demanda requer habilidades com as NTDIC's por parte do educador, o que se torna um desafio para sua ampla implementação.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. V., Silva, E. S., Jesus, V. L., & Oliveira, A. L. Uma associação do método Peer Instruction com circuitos elétricos em contextos de aprendizagem ativa. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 39, nº 2, e2401, 2017 [www.scielo.br/rbef](http://www.scielo.br/rbef) DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2016-0184>

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. *Flip your classroom: reach every student in every class every day*. [S.l.]: International Society for Technology in Education, 2012

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

EVANGELISTA, Átilla Mendes. SALES Gilvandenys Leite. A sala de aula invertida (flipped classroom) e as possibilidades de uso da plataforma professor online no domínio das escolas públicas estaduais do Ceará. *Experiências em Ensino de Ciências V.13, Nº 5*, 2018. Instituto Federal do Ceará (IFCE) .Fortaleza – CE – Brasil 2018.

KAFER, G.A.; Deponti, M.A.M.; Konflanz, T.L.; Marques, I.L.; Nunes, J.F. Ensino híbrido: possibilidades para ensino interdisciplinar. *57º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA*. Gramado- RS. 2017. ISBN 978-85-85905-21-7. Disponível em << <http://www.abq.org.br/cbq/2017/trabalhos/6/11250-17053.html>>> Acesso em 19 de fev 2021

LIMA, Geógenes Melo de. SOUSA, Roney Roberto De Melo. FERREIRA, Márcio Magnos Jacinto. *Aplicação e investigação do método de sala de aula invertida em uma turma no ensino médio integrado no IFRN Santa Cruz. Projeto de Pesquisa*. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Santa Cruz- RN. 2018

MOVPLAN, Inovações e Tecnologias. O que é e quais os 5 tipos de ensino híbrido na pandemia para 2021. Disponível em << <https://movplan.com.br/blog/o-que-e-e- quais-os-5-tipos-de-ensino-hibrido-na-pandemia-para-2021/> >> Acesso em 18 de fev 2022

NASCIMENTO, Francisca Georgiana M. do. ROSA, José Victor Acioli da. Princípio da sala de aula invertida: uma ferramenta para o ensino de química em tempos de pandemia. *Principle of inverted classroom: a tool for teaching chemistry in pandemic times*. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, nº 6, jun. 2020 DOI: <https://doi.org/10.34117/bjd.v6i6>

NÓBREGA, Paula Pinheiro de. DAVID, Priscila Barros. SILVA Andrea Soares Rocha da. Sala de aula invertida e fatores intervenientes da aprendizagem: experiência em uma instituição federal de ensino superior com uma turma de alunos de graduação. *Revista Científica da Educação á distancia*. vol.10 – Nº18 – JULHO – 2018 - ISSN: 1982-6109 Universidade Metropolitana de Santos (Unimes) Núcleo de Educação a Distância - Unimes

OLIVEIRA, Gloria Jesus de. PEREIRA, Mary Sue Carvalho. Aula Invertida: Inovação com o uso das TIC's na educação. Rio de Janeiro/RJ. Maio 2017. Disponível em << <http://www.abed.org.br/congresso2017/trabalhos/pdf/199.pdf> >> Acesso em 10 de fev 2022

PUHL. Neiva Mara Puhl. Atividades investigativas no estudo da termodinâmica: incentivando a autonomia do estudante. Dissertação, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, da Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES. Lajeado- RS, dezembro de 2017.

SANTOS, Carlos Alberto Moreira dos. O uso de metodologias ativas de aprendizagem a partir de uma perspectiva interdisciplinar - EEL/USP Grupo de Trabalho – Educação, Complexidade e Transdisciplinaridade. EDUCERE. XII Congresso Nacional de Educação. Londrina- PR, 2015. Disponível em << [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/20543\\_10759.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/20543_10759.pdf) >> Acesso em 22 de jan. 2022

TOMASCHEWSKI Bueno, M. B., da Rosa Rodrigues, E., & Giusti Moreira, M. I. (2021). O Modelo da Sala de Aula Invertida: Uma estratégia ativa para o ensino presencial e remoto. *Revista Educar Mais*, 5(3), 662-684. <https://doi.org/10.15536/reducarmais.5.2021.2383>

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala... *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, Edição Especial n. 4/2014, p. 79-97. Editora UFPR 85