

PERCEPÇÕES DOS ALUNOS SOBRE O USO DA SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E QUÍMICA

STUDENTS' PERCEPTIONS ON THE USE OF FLIPPED CLASSROOM IN TEACHING SCIENCE AND CHEMISTRY SUBJECTS

Jailson de Araújo Santos¹ - UFPI
Marciele Gomes Rodrigues² - UFU
Lilian Amaral de Carvalho³ - IFMG

RESUMO

O presente estudo apresenta as percepções de alunos sobre o uso da Sala de Aula Invertida para o ensino de Ciências e Química. A pesquisa apresenta caráter quantitativo e foi realizada em duas escolas do Piauí. Houve a aplicação da metodologia durante as aulas e, após, um questionário foi utilizado para receber as percepções dos estudantes. Verificou-se que experiências prévias com a metodologia, maturidade, adequação do conteúdo ao nível dos estudantes, presença de pessoas para auxiliar no acesso aos materiais e a motivação dos alunos podem afetar a aceitação da metodologia. Os resultados evidenciaram a importância do(a) professor(a) motivar os alunos ao se utilizar metodologias não tradicionais e realizar um diagnóstico prévio antes da utilização dessas metodologias de modo a analisar se os alunos já tiveram experiências com elas e se essas foram boas ou ruins.

PALAVRAS-CHAVE: Metodologias Ativas; Sala de Aula Invertida; Educação básica; Ciências da Natureza

ABSTRACT

This study presents students' perceptions on the use of the Flipped Classroom (FC) for teaching Science and Chemistry subjects. The research has quantitative approach and was carried out in two schools from Piauí. There was the application of the methodology during the classes and, afterwards, a questionnaire was used to receive the students' experience. It has been found that previous experiences with the methodology, maturity, suitability of the content to the students' level, presence of people to assist in accessing materials, and students' motivation can affect the acceptance of the methodology. The results highlighted the importance of the teacher motivating students when using non-traditional methodologies and conducting a preliminary assessment before using these methodologies to analyze if students have already had experiences with them and whether those experiences were good or bad.

KEYWORDS: Active Methodologies; Flipped classroom; Basic education; Natural Sciences

DOI: 10.21920/recei72023930549567
<http://dx.doi.org/10.21920/recei72023930549567>

¹Doutorando em Ciência e Engenharia dos Materiais (UFPI). Mestre em Ciência e Engenharia dos Materiais (UFPI). Bacharel em Ciências Biológicas (UFPI). E-mail: jailsonsantos@ufpi.edu.br / ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5102-3999>

²Mestrado em Química (UFU). Licenciatura em Química (IFPI). Atualmente ministra aulas no CEEP Rural Deputado Ribeiro Magalhães em turmas de Ensino Médio na modalidade alternância e PROEJA. E-mail: marcielerodrigues01@gmail.com / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9682-608X>

³Doutora em Química (UFMG). Professora EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. E-mail: lilian.carvalho@ifmg.edu.br / ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6672-654X>

INTRODUÇÃO

A partir das nossas experiências, atuando como discentes e/ou docentes da educação básica, compreendemos que o processo de ensino-aprendizagem nas áreas de Ciências e Química apresenta muitos desafios quando realizado apenas com base na metodologia de ensino tradicional, que no caso ainda prevalece nas escolas e impõe a pedagogia do medo para que os professores sejam respeitados e os alunos apenas respondam quando forem autorizados (GAMA *et al.*, 2021). Essa abordagem realizada de forma expositiva e com uma linguagem técnica, origina barreiras para a aprendizagem do aluno, que muitas vezes fica atrelada apenas ao processo de memorização. De acordo com Pessoa e Costa (2019), é essencial que o processo de ensino-aprendizagem dos educandos não seja baseado unicamente na memorização, e sim na aplicabilidade e resolução de problemas para que favoreça a construção do conhecimento.

Ademais, alguns trabalhos já constataram que as aulas tradicionais, nas quais o professor é o detentor do conhecimento e os alunos o recebem de forma passiva, passaram a ser cada vez menos efetivas, se tornando um problema no que diz respeito às novas gerações (PEREIRA; VALEGA; COLOMBO, 2020; SANTOS; NICOT, 2020; FERREIRA *et al.*, 2020). Corroborando com essa ideia, autores como Santos e Nicot (2020), apontam que a atual geração de nativos digitais, aqueles que diariamente estão em contato com aparatos tecnológicos, demonstram uma crescente habilidade para se adaptar as abordagens de ensino que recorrem a dispositivos tecnológicos. Ferreira *et al.* (2020) reforça que é de suma importância que o conteúdo seja trabalhado de acordo com a realidade cotidiana do aluno. Nesse sentido, para os nativos digitais, é importante explorar abordagens inovadoras, com a integração desses recursos, visando aprimorar o processo de ensino e aprendizagem.

Indubitavelmente, a sociedade passou por muitas mudanças, o que gerou avanços tecnológicos, que por sua vez, contribuíram no aperfeiçoamento de novas práticas pedagógicas (FABBRO; SANTOS, 2021). Essas mudanças também levaram a novas exigências para a formação de profissionais, tais como: a constante atualização profissional, o domínio de novas tecnologias, a interdisciplinaridade entre as áreas, dentre outras, as quais diferem do perfil que era recomendado antes (GAMA *et al.*, 2021). Essas exigências são mais facilmente adquiridas quando se utiliza metodologias em que o aluno é o centro de seu próprio conhecimento, sendo participativo e pró-ativo nas aulas, não mero ouvinte. Porém, constata-se que muitos profissionais da área da educação carecem de uma preparação necessária, principalmente a respeito dos recursos midiáticos e tecnológicos, ferramentas que usadas de forma adequada, podem contribuir na formação de cidadãos autônomos, críticos e efetivos (COSTA JUNIOR *et al.*, 2020). Nesse contexto, Gemignani (2012) aponta que para as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), não há como dissociar mudanças no setor de produção sem pensar nas mudanças ocorridas no mercado de trabalho e no processo de formação do profissional que nesse mercado irá atuar. Para tanto, será preciso concatenar perfil do aluno, perfil do egresso, perfil de habilidades e competências profissionais, em consonância com o desenvolvimento científico e tecnológico aliado a uma formação humanista e, também, ao desenvolvimento da cidadania. Esta nova perspectiva solicita uma formação que capacite esse profissional a modificar sua postura e seus procedimentos, além de flexibilizar seus equipamentos e tecnologias para atender às necessidades do desenvolvimento de uma sociedade sustentável (GEMIGNANI, 2012).

Por conseguinte, a demanda por abordagens metodológicas não convencionais para serem utilizadas durante aulas assíncrona e síncrona, provocou adequações aos novos modelos de ensino por parte dos professores e das escolas (proveniente em grande escala, devido à pandemia da Covid-19) para atender a essas novas demandas educacionais (BUENO;

RODRIGUES; MOREIRA, 2021; GAMA *et al.*, 2021). Nesse sentido, a abordagem de metodologias de ensino com a capacidade de aumentar o interesse e facilitar o entendimento dos alunos frente aos conteúdos abordados em sala de aula vem aumentando cada vez mais. Além disso, a utilização de metodologias ativas é reconhecida como uma alternativa para mudar as aulas tradicionais e contribuir para o protagonismo do aluno na construção do seu conhecimento (SOUSA, L., 2021; BENEVIDES; AMORIM NETO; SOUZA, 2021).

Assim, ressalta-se que a sala de aula invertida (*flipped classroom*), consiste em uma das metodologias ativas mais utilizadas atualmente, pois proporciona aos alunos a possibilidade de serem protagonistas do próprio conhecimento e evidência o papel do professor como mediador do conhecimento (PESSOA; COSTA, 2019). Essa metodologia tem como intuito, ocasionar a interação e a colaboração entre grupos de alunos e/ou aluno e professor mediador, visando estimular a criatividade, criticidade, autonomia e aproximar o conteúdo estudado na teoria com o que é vivenciado na prática (BUENO; RODRIGUES; MOREIRA, 2021). Ela diferencia-se do modelo tradicional, justamente por estar atrelada ao fato do aluno ter a possibilidade de adquirir conhecimento antecipado (SALDANHA; SALDANHA, 2021).

Além disso, a sala de aula invertida é uma metodologia muito presente no ensino híbrido e que tem sido cada vez mais utilizada no presencial. Ela tem como intuito inverter a lógica tradicionalmente abordada na sala de aula, transcorrendo de forma diversificada, podendo ser a partir da disponibilização prévia de arquivos para que os alunos estudem antes das aulas, tais como: imagens, textos e vídeos (SILVA; FELÍCIO; TEODORO, 2022). Por meio desse recurso didático, a aula na classe se torna dedicada para a resolução de atividades e debates, resultando, por exemplo, na troca de experiências e aprofundamento no conteúdo (FIELD'S; RIBEIRO; SOUZA, 2021). Assim, o aluno passa a ter um papel ativo, enquanto o professor é visto como um facilitador no processo de ensino-aprendizagem, sendo que ambos são impulsionados a aprenderem e ensinarem (BUENO; RODRIGUES; MOREIRA, 2021).

A sala de aula invertida se divide em três etapas distintas. A primeira etapa é o momento anterior à aula, e é dedicado para disponibilizar aos alunos um acesso prévio ao conteúdo que será trabalhado na sala (SCHMITZ, 2016). Seu compartilhamento usualmente ocorre por plataformas digitais, como o *Google Classroom* e *Moodle*, e por materiais impressos ou outros meios, possibilitando que os alunos acessem e estudem os arquivos (PESSOA; COSTA, 2019; DZIADZIO; FERREIRA, 2020). A segunda etapa ocorre durante a aula, o professor organiza a turma em grupos com o intuito de realizar interações entre aluno/aluno e aluno/professor (SCHMITZ, 2016). Nesse momento, o professor busca sanar dúvidas e contextualizar o assunto, que pode ocorrer por meio de resolução de problemas, desenvolvimento de projetos, simulações, realização de experiências, entre outras atividades interativas (COSTA; BOLDRIN, 2020; BENEVIDES; AMORIM NETO; SOUZA, 2021). A terceira etapa ocorre em um momento posterior a aula e é dedicada para a avaliação do aluno e a autoavaliação do professor mediador (SOUSA, E., 2021). Nessa etapa, ocorre a revisão dos tópicos que foram estudados e aprendidos, o desenvolvimento de atividades complementares e/ou a abordagem de novos tópicos para serem estudados (DZIADZIO; FERREIRA, 2020; SILVA; SILVA NETO; LEITE, 2021).

Em vista disso, a presente pesquisa visa aprofundar a compreensão sobre metodologias ativas em diferentes contextos educacionais, especificamente sobre a abordagem da sala de aula invertida. Assim, este trabalho objetivou avaliar a percepção dos estudantes sobre o uso da sala de aula invertida em duas escolas, uma privada e outra pública, localizadas em diferentes cidades do Piauí.

METODOLOGIA

Campo de trabalho

A pesquisa apresentou caráter quantitativo. Foi realizado um estudo de campo para a coleta de dados com aplicação da metodologia de sala de aula invertida em duas escolas do Estado do Piauí, uma localizada em Teresina e a outra em Cocal, sendo o período de pesquisa de aproximadamente um mês. A coleta de dados ocorreu antes das avaliações mensais para a disciplina de Ciências e bimestrais para a disciplina de Química.

Abordagem introdutória (pré-aula)

Em um primeiro momento, foi solicitado aos alunos, uma semana antes de cada aula, que realizassem a leitura de textos e assistissem vídeos recomendados pelos professores sobre o conteúdo que seria trabalhado nas aulas da semana. Além da leitura, os alunos tiveram de anotar no mínimo três curiosidades e/ou informações que acharam interessantes sobre o conteúdo.

Encontro presencial (aula)

Em um segundo momento, que ocorreu durante o período de aulas presenciais, realizou-se discussões com os alunos sobre o que eles conseguiram compreender com os materiais enviados. Durante esse momento, cada aluno apresentou as anotações que fizeram sobre as curiosidades ou tópicos que acharam interessantes sobre o conteúdo. Após isso, o professor mediador, com a participação dos alunos, resolveu as atividades que foram propostas dentro da sala de aula.

Apresentação oral (pós-aula)

Ao final do mês e antes das avaliações, foi solicitado que os alunos escolhessem um tópico de um dos conteúdos das aulas do mês e fizessem uma pequena apresentação, podendo ser em forma de cartaz, mapa mental, slides ou outra forma a escolha dos alunos. As apresentações serviram de revisão do conteúdo para a avaliação. Além disso, foi registrado alguns dos trabalhos feitos pelos alunos como exemplos das produções.

Coleta de dados

A amostra foi composta por estudantes das disciplinas de Ciências (4^o e 5^o ano do ensino fundamental) e Química (1^o e 2^o ano do ensino médio). Após a realização da parte prática, foi solicitado que os alunos respondessem um questionário de coleta de dados, no qual os alunos tiveram a opção de expor suas percepções, desafios e aspectos positivos relacionados ao uso da metodologia ativa. O questionário (Quadro 01) continha dezenove (19) itens (perguntas, as quais foram identificadas pela inicial “Q” e o número da questão “1 a 19”), sendo dois itens de identificação (informação sobre a disciplina cursada e se correspondia ao primeiro contato com essa proposta, respectivamente), um de avaliação direta da disciplina que cursou (em uma escala de zero a dez) e quatorze questões fechadas, estruturadas mediante asserção de valor em uma escala contendo sete pontos (1 a 7). Outras duas questões eram abertas e buscaram complementar os dados quantitativos, solicitando uma declaração formal da percepção de vantagens e desvantagens pelos estudantes. O questionário, baseou-se na literatura pesquisada e foi estruturado conforme as recomendações de Malhotra (2006).

Quadro 01 – Questionário aplicado nas disciplinas de Ciências e Química.

Perguntas:	Opção de resposta:
Q1) Escreva o nome da disciplina que você vivenciou o uso da metodologia “sala de aula invertida”.	Ciências ou Química
Q2) Foi a primeira vez que você cursou uma disciplina com essa proposta (sala de aula invertida)?	SIM ou NÃO
Q3) Como você avalia a ideia de que o aluno estude antecipadamente os conteúdos, e que o tempo de aula seja usado para a resolução de exercícios e problemas com os seus colegas e sob orientação do professor?	Péssima/inadequada (1 a 7) Ótima/adequada
Q4) Você percebeu haver mais e melhor interação entre os estudantes; e, desses, com o professor?	Não, definitivamente (1 a 7) Sim, com certeza
Q5) Você se sentiu mais motivado/a a frequentar e participar das aulas?	Não, definitivamente (1 a 7) Sim, com certeza
Q6) Seu tempo total de estudo (tanto dentro como fora da aula) foi maior que nas aulas tradicionais?	Não, definitivamente (1 a 7) Sim, com certeza
Q7) Com que frequência você estudou previamente, conforme orientado pelo professor, os vídeos, anotações, leituras e outros materiais?	Nunca (1 a 7) Sempre
Q8) O estudo prévio (antes da aula em sala) permitiu que você compreendesse e dominasse melhor os conteúdos?	Não, definitivamente (1 a 7) Sim, com certeza
Q9) As metodologias utilizadas em sala (ex. resolução guiada de problemas, atividades de discussão em grupos, quizzes, minipresentações, desafios práticos) permitiram que você compreendesse e dominasse melhor o conteúdo?	Não, definitivamente (1 a 7) Sim, com certeza
Q10) O(a) professor(a) se mostrou mais atento/a ao seu ritmo e as suas dificuldades?	Não, definitivamente (1 a 7) Sim, com certeza
Q11) Os vídeos, materiais de leitura, e outros materiais indicados pelo(a) professor(a) estavam adequados às suas capacidades de aprendizagem?	Não, definitivamente (1 a 7) Sim, com certeza
Q12) Os exercícios realizados em sala estavam de acordo com o nível de dificuldade/profundidade dos textos e vídeos?	Não, definitivamente (1 a 7) Sim, com certeza
Q13) A avaliação estava de acordo com o nível de dificuldade/profundidade dos textos e vídeos estudados durante o mês?	Não, definitivamente (1 a 7) Sim, com certeza
Q14) Você avalia que seu desempenho da disciplina foi compatível com a sua capacidade, compromisso e dedicação durante o mês?	Não, definitivamente (1 a 7) Sim, com certeza
Q15) As formas e os critérios de avaliação utilizados na disciplina foram justos e adequados?	Não, definitivamente (1 a 7)

	Sim, com certeza
Q16) Em termos gerais, como você avalia a disciplina que cursou? (Atribua uma nota entre 0 e 10)	1 a 10
Q17) O que você mais gostou como aluno de uma “sala de aula invertida”? (pense nos benefícios que você percebeu e cite 3 pontos positivos)	Pessoal
Q18) Que sugestões você daria para melhorar a sala de aula invertida? (pense nas desvantagens que você percebeu e cite 3 pontos negativos)	Pessoal
Q19) Depois dessa experiência como aluno/a em uma SALA DE AULA INVERTIDA, gostaria de ter outras aulas e disciplinas no mesmo modelo?	Não, nunca mais (1 a 7) Sim, sempre que possível

Os dados coletados foram analisados por meio da estatística descritiva. Por fim, os dados coletados nessa pesquisa foram analisados e organizados em categorias (dados qualitativos e quantitativos), tabelas e gráficos, sendo analisados utilizando as ferramentas do Excel®.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A amostra pesquisada foi composta por 100 alunos, todos os alunos convidados aceitaram responder o questionário. Desse total, 76 alunos estavam cursando a disciplina de Ciências no ensino fundamental, em uma escola privada, enquanto 24 estavam cursando a disciplina de Química no ensino médio, em uma escola pública.

Os alunos foram orientados a responder o questionário com base na experiência vivenciada por cada um com o uso da metodologia de sala de aula invertida em cada disciplina. Durante as análises, os valores de respostas iguais a 6 e 7 foram considerados como sendo afirmações positivas e valores de respostas 1 e 2 como afirmações negativas. Somente os percentuais desses valores foram considerados nas discussões apresentadas a seguir.

Tabela 01 - Distribuição e representatividade dos estudantes participantes da pesquisa, por disciplina (Q1).

Disciplina	Nº de respostas amostradas	Percentual da amostra total
Ciências (4º Ano)	40	40%
Ciências (5º ano)	36	36%
Química (1º Ano)	16	16%
Química (2º Ano)	8	8%
Total de questionários	100	100%

Fonte: Autores, 2023.

Grande parte dos alunos da disciplina de Química (83%) informaram estarem vivenciando pela primeira vez tal proposta didática (Q2). Por outro lado, 79% dos alunos da disciplina de Ciências estavam vivenciando a metodologia pela segunda vez. Na escala de asserção de valor, aproximadamente 32% e 62% dos estudantes que cursaram as disciplinas de Ciências e Química, respectivamente, afirmaram que consideram ótima/adequada (assinalam 6 ou 7) a ideia de que o aluno estude antecipadamente os conteúdos, e que o tempo de aula seja usado para a resolução de exercícios e problemas com os seus colegas e sob orientação do professor (Q3);

enquanto em torno de 15% e 8% dos estudantes, respectivamente, demonstraram uma percepção negativa dessa abordagem (assinalam 1 ou 2).

Os alunos que estavam utilizando pela segunda vez a metodologia, na disciplina de Ciências, relataram dificuldades vivenciadas na primeira experiência que repercutiram na aceitação do método. Muitos, por exemplo, apontaram dificuldades em acessar o material digital proposto pelo professor, justificando nas questões abertas que isso ocorreu por estarem sem a presença dos pais ou professores particulares para os ajudar, além de dificuldades em conciliar tempo para se dedicar mais às atividades propostas e preferência por exercícios tradicionais, como atividades de perguntas e respostas.

Considerando as quinze questões fechadas, nas quais foram utilizadas a escala *Likert*, as médias gerais assinaladas foram de 5,0 e 5,5 (para um mínimo de 1, máximo de 7), nas disciplinas de Ciências e Química, respectivamente. Os quadros 2 e 3 apresentam os resultados, individualizados por questão (Q3 a Q15 e Q19), considerando a média, o desvio padrão e o agrupamento dos percentis dos extremos da escala.

Quadro 02 - Estatística descritiva dos resultados das quinze questões fechadas do questionário aplicado aos estudantes da disciplina de Ciências.

	Média	Desvio Padrão	Percentil (1 + 2)	Percentil (6 + 7)
Q3	4,6	1,74	14,47%	31,58%
Q4	4,3	2,23	30,26%	36,84%
Q5	4,2	2,36	30,26%	39,47%
Q6	4,6	2,29	27,63%	44,74%
Q7	5,6	1,57	3,95%	61,85%
Q8	5,1	1,91	15,79%	50%
Q9	5,1	1,95	15,79%	51,32%
Q10	5,4	1,79	6,58%	52,63%
Q11	6,0	1,36	3,95%	72,37%
Q12	5,1	2,14	15,79%	56,58%
Q13	5,0	1,97	14,47%	52,63%
Q14	5,6	1,40	2,63%	57,89%
Q15	5,8	1,74	9,21%	69,74%
Q19	3,6	2,56	46,05%	31,59%

Fonte: Autores, 2023.

Quadro 03 - Estatística descritiva dos resultados das quinze questões fechadas do questionário aplicado aos estudantes da disciplina de Química.

	Média	Desvio Padrão	Percentil (1 + 2)	Percentil (6 + 7)
Q3	5,7	1,78	8,33%	62,50%
Q4	5,5	1,64	4,17%	50%
Q5	5,6	1,71	8,33%	58,33%
Q6	4,9	2,06	20,83%	41,66%
Q7	5,4	1,56	8,33%	54,17%
Q8	4,6	2,10	20,83%	37,50%

Q9	5,4	1,89	12,50%	66,67%
Q10	6,0	1,40	4,17%	70,83%
Q11	5,3	1,76	8,33%	45,83%
Q12	5,6	1,44	0%	58,33%
Q13	5,9	1,39	4,17%	70,83%
Q14	5,4	1,58	4,17%	54,17%
Q15	5,9	1,36	4,17%	66,67%
Q16	8,1	2,10	4,17%	50%
Q19	6,3	1,40	4,17%	83,33%

Fonte: Autores, 2023.

Tendo em vista a diferença do número amostral de cada disciplina, bem como a base teórica de que o ensino é uma atividade singular e contingenciada, para cada uma das questões, os resultados foram apresentados por disciplinas e comparados por tema. Os principais achados estão descritos abaixo, organizados e ajustados em quatro grandes temas: engajamento e motivação; compromisso e autorresponsabilidade; propostas pedagógicas e ritmo de aprendizagem; e avaliação da experiência com a sala de aula invertida nas disciplinas.

Engajamento e motivação

Em relação ao engajamento entre professores e alunos (Q4), 37% dos estudantes da disciplina de Ciências e 50% dos estudantes da disciplina de Química afirmaram que houve mais e melhor interação entre aluno/aluno e aluno/professor durante a execução da proposta de sala de aula invertida. Por outro lado, 30% dos alunos afirmaram que não houve mudanças na disciplina de Ciências, e apenas 4% demonstraram percepção negativa sobre o engajamento entre professor e aluno nessa disciplina. Nota-se, a partir dos resultados, que os alunos podem estar considerando autonomia no estudo como sendo falta de interação entre aluno e professor. De acordo com Evangelista e Sales (2018), é de suma importância que o processo de aprendizagem no âmbito escolar possibilite a autonomia e favoreça no engajamento dos alunos, visando o desenvolvimento das suas capacidades cognitivas e emocionais. Para Oliveira *et al.* (2021), a aprendizagem dos alunos é mais significativa quando o professor propõe atividades que diferem do ensino tradicional e que contribuam para um maior engajamento aluno/aluno e aluno/professor. Dessa forma, os resultados obtidos nesse estudo apontam a necessidade de estimular o interesse dos alunos para o uso de metodologias ativas e de conscientizá-los quanto à importância da autonomia no processo de ensino e aprendizagem.

Sobre a motivação (Q5), 39% e 58% dos estudantes relataram que se sentiram mais motivados/as a frequentar e participar das aulas das disciplinas de Ciências e Química, respectivamente. Em contrapartida, 30% e 8% dos alunos afirmaram que se desmotivaram com as aulas utilizando a sala de aula invertida. Segundo Silva (2020), no que se refere a motivação em sala de aula invertida, é preciso considerar os aspectos descritos pelo modelo criado por Keller (2009), chamado de ARCS, no qual quatro categorias são utilizadas como parâmetros para identificar o que influencia na motivação dos alunos. As categorias são: atenção, relevância, confiança e satisfação. O autor afirma que quando esses elementos estão em harmonia, maiores níveis de motivação podem ser percebidos no processo de ensino e aprendizado. Isso explicaria o fato de muitos alunos do ensino fundamental (disciplina de Ciências) estarem desmotivados com o uso da metodologia, tendo em vista que muitos relataram, na questão aberta sobre os pontos de melhoria da metodologia, não estarem confiantes e satisfeitos durante o processo de

ensino, pois os pais e/ou professores particulares não estavam disponíveis para ajudá-los na utilização dos recursos e ferramentas solicitadas pelo professor. Assim, sugerimos fortemente que seja avaliado pelo professor, antes da aplicação da sala de aula invertida, a possibilidade de treinamento dos estudantes para uso da plataforma escolhida, a facilidade de uso das plataformas pelos estudantes e a disponibilidade de pessoas capazes de ajudar os estudantes enquanto eles fazem as atividades.

De acordo com Nascimento e Rosa (2020), outras dificuldades podem surgir ao aderir a metodologias de ensino não convencionais aliadas ao ensino remoto, como a indisponibilidade de internet, impossibilitando o aluno ao acesso às plataformas online. Nesse caso, os mais afetados são os que fazem parte da população mais vulnerável/carente. Ademais, a falta de tempo dos docentes para auxiliar os alunos dentro e fora do horário de aula, juntamente com a aceitação da metodologia por parte dos alunos e pais, são fatores que contribuem para que os alunos se sintam cada vez mais desmotivados perante a abordagem dessa metodologia ativa (BARCELOS; BATISTA, 2019). Percebe-se, então, a importância de fazer com que o ensino seja mais atrativo para os alunos, para motivá-los a quererem estudar.

Compromisso e autorresponsabilidade

Em relação ao tempo total de estudo, tanto dentro como fora da aula (Q6), 45% dos alunos da disciplina de Ciências e 42% dos estudantes de Química relataram que gastaram mais tempo estudando com o uso da sala de aula invertida que nas aulas tradicionais. Por outro lado, 28% e 21% dos alunos relataram que o tempo de estudo não foi maior comparado as aulas tradicionais nas duas disciplinas, respectivamente. Os dados obtidos para esses resultados se encontram conforme a literatura, uma vez que o tempo empregado para estudar e compreender o conteúdo enviado varia de aluno para aluno e a possibilidade de se utilizar de ambientes virtuais é uma forma de contribuir para um maior contato do aluno com o conteúdo e de forma mais abrangente (SILVA; SILVA NETO; LEITE, 2021), assim como possibilita um maior contato com o professor, pois o mesmo passará a orientar o aluno tanto dentro da sala de aula como fora dela visando sanar suas dúvidas (ANDRADE *et al.*, 2019).

Considerando a frequência em que os estudantes se preparavam previamente para as aulas, conforme orientado pelo professor, usando vídeos, anotações, leituras e outros materiais (Q7), 62% e 54% dos alunos das disciplinas, Ciências e Química, respectivamente, afirmaram que adotaram a rotina conforme orientações do professor. No entanto, 4% e 8% dos alunos não seguiram a metodologia proposta de estudos. Sobre a influência do estudo prévio na compreensão e domínio melhor dos conteúdos em sala (Q8), 50% e 37% dos alunos relataram que foi significativa nas disciplinas de Ciências e Química, respectivamente. Em contrapartida, 16% e 21% dos alunos não perceberam melhoria nesses aspectos. Estudos mais aprofundados devem ser feitos de forma a compreender se os estudantes realmente aprenderam o conteúdo, ou se houve uma falsa sensação de aprendizado.

Estudos sobre a metodologia de sala de aula invertida apontam que os resultados só serão obtidos caso as orientações dos professores sejam claras e que os alunos cumpram com o que foi proposto, explorando o material no seu ritmo e buscando sanar suas dúvidas (SILVA, B., 2021; SCHEUNEMANN; LOPES, 2021). Além disso, outro fator importante é a relação entre o conhecimento prévio dos alunos e o nível de dificuldade do conteúdo. Estudos mostram que caso o conteúdo não seja fornecido em nível de profundidade compatível com o nível de compreensão dos alunos, a proposta fica desanimadora (ROSÁRIO, 2002), conforme discutiremos posteriormente.

Sobre os maiores índices de rejeição do estudo prévio como contribuinte para a compreensão e domínio dos conteúdos pelos alunos do ensino médio na disciplina de Química, é reportado na literatura que as atividades propostas pelos professores fogem do conteudismo tradicional, por serem diretas e simplificadas, como, por exemplo, assistir a um vídeo, ler um texto, observar uma simulação, ouvir um áudio ou resolver um problema (SILVA, C., 2021; YONEDA; HUGUENIN, 2021). Os alunos, que estavam acostumados a um estudo baseado em uma grande quantidade de conteúdos que era passada pelo professor, sendo passivos nesse processo, passam a serem desafiados a utilizar ferramentas mais diretas e objetivas, além de terem de estudar e pensar de forma crítica sobre o conteúdo antes mesmo dele ser abordado pelo professor, o que representa uma grande mudança de papéis que pode gerar incômodos e dificuldades nos alunos. Ademais, estudos relatam uma resistência à metodologia devido ao fato dos alunos terem que estudar por conta própria, seja por desinteresse, excesso de atividades ou preguiça (MARQUES, BARBOSA, 2021), o que pode contribuir para um baixo aproveitamento da metodologia. Por conseguinte, esse resultado representa a necessidade de quebrar o paradigma da educação baseada na grande quantidade de conteúdos e tornar o estudo prévio mais simples e eficiente (MARTINS; SILVA; ALMEIDA, 2021).

Encontro presencial: propostas pedagógicas e ritmo de aprendizagem

Quando questionados se as metodologias utilizadas em sala (ex.: resolução guiada de problemas, atividades de discussão em grupos, *quizzes*, miniapresentações e desafios práticos) permitiram que os estudantes compreendessem e dominassem melhor o conteúdo (Q9), 51% dos alunos da disciplina de Ciências responderam que as propostas ajudaram significativamente e 67% dos discentes de Química também confirmaram esse aspecto positivo. Porém, 16% e 13% dos estudantes responderam que as atividades não contribuíram positivamente para o desempenho nas disciplinas de Ciências e Química, respectivamente. Os bons resultados para essa questão podem estar relacionados com uma maior similaridade desse momento com as aulas tradicionais, em que o docente está presente em sala para tirar as dúvidas e explicar os conteúdos. Eles também reforçam a importância da relação próxima, tanto fisicamente quanto emocionalmente, entre professor-aluno e aluno-aluno.

A figura 01 representa alguns exemplos dos trabalhos produzidos e apresentados pelos alunos da disciplina de Ciências.

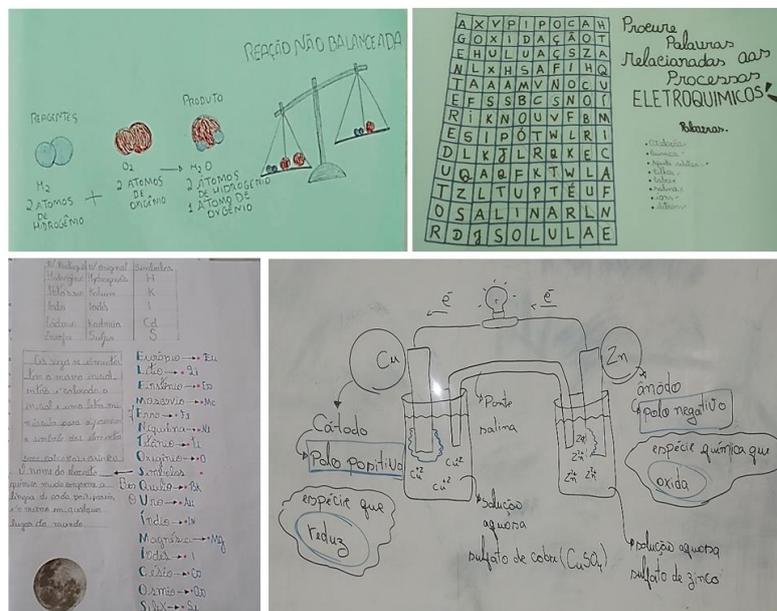
Figura 01 - Trabalhos produzidos e apresentados pelos alunos da disciplina de Ciências.



Fonte: Autores, 2023.

A figura 02 exemplifica alguns dos trabalhos produzidos e apresentados pelos alunos da disciplina de Química.

Figura 02 - Trabalhos produzidos e apresentados pelos alunos da disciplina de Química.



Fonte: Autores, 2023.

Os alunos das duas disciplinas (Ciências e Química) produziram mapas mentais, cartazes, maquetes e esquemas sobre os conteúdos ministrados durante o mês de aplicação da sala de aula invertida. O objetivo dessa atividade foi proporcionar que os alunos participassem ativamente do processo de ensino-aprendizagem e que eles pudessem apresentar aquilo que eles haviam aprendido. É possível perceber que os alunos mais jovens (ensino fundamental) se utilizam de ferramentas de apoio educacional de maior ludicidade, como maquetes, cartazes e desenhos, demonstrando que conseguem assimilar melhor o conteúdo através do uso de cores, formatos e desenhos. Por outro lado, os alunos mais velhos (ensino médio), se utilizam de técnicas como cruzadinhas, esquemas e fluxogramas. Além disso, esse momento dedicado para a confecção e apresentação dos trabalhos possibilitou uma maior interação entre os participantes envolvidos nesse processo, permitindo a troca de conhecimentos, informações, diálogos e discussões, por exemplo, favorecendo para o protagonismo dos alunos na construção do conhecimento.

A partir dos dados obtidos, foi perceptível que a abordagem de metodologias de ensino não convencionais colabora para uma aula mais dinâmica e prazerosa, visto que essas ferramentas contribuem para uma maior assimilação entre teoria e prática, o que está de acordo com outros autores (LEMES; DOMINGUES, 2022). Ademais, ao propor a aplicação de metodologias ativas, o docente passa a contribuir para o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos alunos, assim como possibilita os mesmos de atuarem como protagonistas do seu processo de ensino-aprendizagem (PEREIRA; SILVA; MELO, 2021), como já foi mencionado anteriormente.

Em relação ao desempenho do(a) professor(a) em se mostrar mais atento/a aos ritmos e as dificuldades dos alunos (Q10), 53% e 71% das disciplinas de Ciências e Química, respectivamente, responderam que definitivamente concordam que a postura do professor frente às dificuldades dos alunos melhorou durante a abordagem metodológica, ao passo que 7% e 4% discordaram da afirmação. De acordo com Sousa, E. (2021), os dados obtidos mostram que o

papel do professor como mediador atento durante a aplicação da metodologia proposta é de suma importância, principalmente nas abordagens de metodologias como a sala de aula invertida, em que o conteúdo é estudado pelo aluno sem a presença ou intervenção do docente.

Sobre a adequação dos vídeos, materiais de leitura, e outros materiais indicados pelo (a) professor (a) às capacidades de aprendizagem dos alunos (Q11), 72% e 46% dos estudantes de Ciências e Química, respectivamente, responderam de forma positiva, tendo-se apenas 4% e 8% dos estudantes das respectivas disciplinas discordando da afirmação. Isso demonstra que os materiais teóricos estavam adequados para a maioria dos estudantes, o que é essencial para um bom aproveitamento da sala de aula invertida. De toda forma, atenção especial deve ser dada no preparo de uma próxima aula utilizando essa metodologia ou alguma semelhante para os alunos da turma de Química de forma a se melhorar a proporção de estudantes satisfeitos com o nível de dificuldade do conteúdo. Uma boa estratégia pode ser um aumento progressivo no nível de profundidade dos documentos.

Segundo Silveira Junior (2020), a etapa de planejamento das atividades a serem desenvolvidas com os alunos é de extrema importância para o sucesso do uso da metodologia de sala de aula invertida. Segundo o autor, as atividades propostas em cada momento de execução do método visam proporcionar o desenvolvimento de diferentes habilidades cognitivas e socioemocionais, sendo necessário que estas estejam conforme o nível cognitivo dos alunos e que o professor pondere o desenvolvimento dessas habilidades em cada atividade e durante o decorrer da disciplina.

Além disso, Goulart (2010) explica que a motivação para aprender está diretamente relacionada ao conteúdo apresentado e disponibilizado aos alunos. É necessário que esse conteúdo seja atrativo e significativo para o estudante. Dessa forma, a recusa por parte do aluno pode ser reflexo do julgamento do conteúdo como sendo algo irrelevante ou sem representatividade. Portanto, é necessário que o professor apresente um conteúdo relevante para os alunos e que contribua para a formação social, pessoal, acadêmica e profissional dos estudantes. A aplicabilidade do conteúdo ao dia a dia dos alunos, anseios, desejos e curiosidades, bem como a participação dos estudantes na escolha dos conteúdos e temas de estudos são estratégias que facilitam o engajamento dos alunos e construção da autonomia dos mesmos (MORAN; BACICH, 2018).

Questionados se os exercícios realizados em sala estavam conforme o nível de dificuldade/profundidade dos textos e vídeos propostos pelo professor (Q12), 57% e 58% dos participantes das respectivas disciplinas afirmaram que concordam definitivamente com a afirmação. Por outro lado, 16% e 0% dos estudantes relataram que os exercícios não estavam adequados ao nível dos materiais propostos para o estudo prévio.

Sobre a avaliação estar conforme o nível de dificuldade/profundidade dos textos e vídeos estudados durante o mês (Q13), 53% e 71% dos discentes das disciplinas de Ciências e Química, respectivamente, afirmaram que a avaliação estava coerente com as práticas e estudos realizados. No entanto, 14% e 4%, respectivamente, dos alunos negaram a afirmação e indicaram que a avaliação não estava adequada ao nível de dificuldade do material trabalhado no mês.

Em relação às formas e os critérios de avaliação utilizados na disciplina serem justos e adequados ao conteúdo e metodologia proposta (Q15), 70% e 67% dos alunos das disciplinas de Ciências e Química, respectivamente, concordaram que acharam justos e adequados os critérios de avaliação utilizados pelo (a) professor (a). Ao passo que, 9% e 4%, respectivamente, dos estudantes reportaram que não concordaram com a adequação dos critérios ao conteúdo e metodologia utilizados durante o uso da proposta metodológica.

Nessa seção, os resultados positivos obtidos nas duas turmas demonstram que os professores conseguiram criar estratégias de atividades e avaliações coerentes com o que foi proposto no estudo prévio, tanto em métodos quanto em materiais. Algumas pesquisas explicam a importância do estudo direcionado no momento presencial. Para esses autores, a aula passa a ter um maior nível de reflexão e complexidade com a participação ativa do aluno (SANTO; COLVARA, 2019; BUENO; RORIGUES; MOREIRA, 2021; SILVA, B., 2021). Sendo assim, com o conhecimento prévio adquirido pelos alunos, eles passam a protagonizar o próprio conhecimento, assumindo as responsabilidades do seu aprendizado.

Avaliação da experiência com a sala de aula invertida nas disciplinas

Sobre a autoavaliação feita pelos estudantes, quando solicitados a avaliar se o desempenho na disciplina foi compatível com a capacidade, compromisso e dedicação dos mesmos durante o mês (Q14), 58% e 54% dos estudantes afirmaram que sim e somente 3% e 4% dos alunos discordaram nas disciplinas de Ciências e Química, respectivamente.

Em termos gerais, 43% e 50% dos alunos avaliaram positivamente a forma como a disciplina foi conduzida pelos professores em termos de execução da metodologia e a experiência proporcionada pela dinâmica interativa, atribuindo notas de 9 e 10, nas disciplinas de Ciências e Química (Q16), respectivamente. Somente, 3% e 4% dos estudantes avaliaram as disciplinas com notas de 1 e 2.

Sobre os relatos dos pontos positivos da sala de aula invertida (Q17) apontados pelos alunos, destacam-se: o fato da sala de aula invertida ter proporcionado mais interesse, curiosidade, discussão, engajamento com o (a) professor (a), organização do tempo, qualidade na aprendizagem, maior aprendizado dos conteúdos, cooperação e interação entre alunos, liberdade de expressão, autonomia, praticidade, aprendizagem divertida, facilidade na comunicação entre professores e alunos, maior tempo de interação entre alunos em sala de aula, dentre outros. Tais percepções também foram observadas por outros pesquisadores (CONSERVA; COSTA, 2020; ELIAS; GONÇALO, 2020; FREITAS *et al.*, 2021), e alguns outros trabalhos citam como pontos positivos: maior facilidade de acesso aos conteúdos, uma vez que são disponibilizados de forma antecipada o acesso a vídeos e/ou apostilas, por exemplo; o estudo prévio, uma vez que o mesmo contribui na identificação das dúvidas e otimiza o tempo para a resolução dos exercícios propostos; o contato e o acompanhamento de tecnologias e metodologias inovadoras de ensino, dentre diversos outros pontos positivos (FREITAS *et al.*, 2021; MARQUES; BARBOSA, 2021). Ademais, os dados coletados nos relatos se caracterizam como uma forma de reconhecimento dos alunos perante a aplicação da sala de aula invertida (FEITOSA, 2022).

Sobre as sugestões propostas pelos alunos para melhorar a sala de aula invertida (Q18), destacam-se: o engajamento maior de parte dos alunos que não quiseram participar de forma ativa; maior organização durante a aula presencial, com menos barulho na sala de aula; ampliação das atividades; dispersão dos alunos durante a execução das atividades; proporcionar prêmios; mais dinâmicas e debates, dentre outros. Além disso, outras possíveis sugestões que podem ser encontradas na literatura são: a utilização de uma linguagem mais simples na confecção dos documentos e/ou arquivos e a utilização mais diversificada de sites e aplicativos durante a abordagem (BOTTENTUIT JUNIOR, 2019; ALVES, L. 2020; ALVES, A., 2020).

Por fim, os alunos foram questionados se depois dessa experiência como aluno/a em uma turma com sala de aula invertida, eles gostariam de ter outras aulas e disciplinas no mesmo modelo (Q19). 32% e 83% dos participantes das disciplinas de Ciências e Química, respectivamente, responderam que concordam completamente com a possibilidade de ampliar

a utilização da metodologia. Por outro lado, 46% e 4%, respectivamente, dos alunos discordam da ideia de continuar e ampliar o uso da sala de aula invertida.

Os motivos do baixo índice de aprovação da metodologia pelos alunos da disciplina de Ciências foram apontados pelos próprios alunos, quando estes foram questionados sobre os pontos negativos da metodologia. Muitos relataram que as atividades eram muito grandes, que não conseguiram acessar os materiais digitais como vídeos, aulas digitais, e que não tiveram tempo suficiente para finalizar a leitura do material proposto. Isso também pode estar relacionado com o fato deles já terem mais experiência com essa prática, o que faz com que ela não seja inovadora para eles, e com a possibilidade dessa primeira experiência não ter sido tão proveitosa para eles.

No que se refere a perpetuação do uso do método, verificou-se que os alunos nos anos iniciais apresentaram maior resistência em termos de continuidade, esse fato pode ser reflexo da falta de maturidade, acompanhamento dos alunos e dependência direta do professor. Resultado semelhante foi encontrado por Valério *et al.* (2021) em seu estudo com estudantes universitários em diferentes níveis acadêmicos. Os autores verificaram que alunos iniciantes dos cursos de licenciatura em Ciências Exatas demonstraram índices de resistências maiores comparado com alunos que estavam mais avançados no curso, os quais consignaram bem menos resistência e muito maior intenção de repetir a experiência em outras disciplinas. Já no trabalho de Roveri e Xavier (2022), o autor relatar que em um primeiro momento, os alunos se mostraram bastante curiosos e motivados com a sala de aula invertida, porém, com o decorrer do tempo, a metodologia se mostrou para alguns alunos bem mais trabalhosa do que a aula tradicional, uma vez que demandava dos alunos uma maior dedicação e responsabilidade.

Por fim, a resistência apresentada por alguns alunos no que se refere a aplicação da metodologia ativa também pode estar associada à cultura escolar da qual eles estão inseridos, ou seja, uma cultura na qual o ensino tradicional prevalece, onde os alunos são passivos, pouco interativos e que recebem o conteúdo “depositado” pelo professor sem precisar de tanto esforço. Nesses casos, as novas propostas de ensino são vistas como algo que causa insegurança e maior esforço por parte deles. Essa resistência acaba por gerar desafios para a implementação e consolidação da metodologia ativa da sala de aula invertida (SANTO; COLVARA, 2019; ROVERI; XAVIER, 2021).

Por outro lado, os alunos de Química avaliaram positivamente a experiência com a sala de aula invertida, reconhecendo a significância da dedicação para um bom desempenho no processo, atribuindo notas superiores a 5 e com percentuais significativos de notas 9 e 10. Além disso, os relatos positivos dos alunos dessa disciplina demonstram uma grande vontade de se utilizar essa metodologia novamente, o que significa boa aceitação por parte deles.

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou a percepção de alunos de diferentes níveis da educação básica, iniciais e finais, de escolas do Piauí sobre o uso da metodologia ativa sala de aula invertida para o ensino de Ciências e Química. A partir dos resultados obtidos, verificou-se que experiências prévias com a metodologia, maturidade, adequação do conteúdo ao nível dos estudantes, presença de outras pessoas para auxiliar no acesso aos materiais e a motivação dos alunos podem influenciar na aceitação da metodologia sala de aula invertida. Observou-se um bom índice de aceitação do método pelos alunos dos anos finais da educação básica na escola pública (disciplina de Química), que vivenciaram o uso da metodologia pela primeira vez, os quais conseguiram perceber a importância do estudo prévio consistente, do momento presencial alinhado com as práticas propostas pelo professor, da avaliação coerente com todo o conteúdo

ministrado e da dedicação e compromisso por parte dos alunos para que o desempenho acadêmico seja satisfatório. Por outro lado, observou-se desmotivação e não aceitação do método por alunos dos anos iniciais da educação privada (disciplina de Ciências), que já haviam vivenciado o uso da metodologia em sala de aula anteriormente. Nesse caso, estudos mais profundos devem ser feitos de forma a se avaliar como foi essa primeira experiência de forma a se entender se há relação com a desmotivação apresentada.

Como sugestão para trabalhos futuros, evidencia-se a importância do(a) professor(a) motivar os alunos ao se utilizar metodologias não tradicionais e realizar um diagnóstico prévio antes da utilização dessas metodologias de modo a analisar se os alunos já tiveram experiências com elas e se essas foram boas ou ruins. Dessa forma, ele(a) poderá entender o que foi visto como positivo ou negativo pelos alunos para que ele(a) faça um melhor planejamento de qual e como será a estratégia utilizada.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. Educação remota: entre a ilusão e a realidade. **Interfaces Científicas**, v. 8, n. 3, p. 348-365, 2020.

ALVES, A. S. S. **A aula invertida na escola de formação judiciária do TJDF: contribuições e desafios na formação de servidores**. 2020. 36 f. Monografia. (Trabalho de conclusão de curso) Escola nacional de Administração Pública, Brasília.

ANDRADE, L. G. S. B; JESUS, L. A. F; FERRETE, R. B; SANTOS, R. M. A Sala de aula invertida como alternativa inovadora para a educação básica. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 8, n. 2, p. 4-22, 2019.

BARCELOS, G. T; BATISTA, S. C. F. Ensino híbrido: aspectos teóricos e análise de duas experiências pedagógicas com sala de aula invertida. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 17, n. 2, p. 60-75, 2019.

BENEVIDES, V. L; AMORIM NETO, A. C; SOUZA, M. R. C. Sala de aula investida: a análise de uma experiência no Ensino Médio. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 63265-63283, 2021.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. Sala de aula invertida: recomendações e tecnologias digitais para sua implementação na educação. **Revista Novas tecnologias na Educação**, v. 17, n. 2, p. 11-21, 2019.

BUENO, M. B. T; RODRIGUES, E. R; MOREIRA, M. I. G. O modelo da sala de aula invertida: uma estratégia ativa para o ensino presencial e remoto. **Revista Educar mais**, v. 5, n. 3, p. 662-684, 2021.

CONSERVA, D. P; COSTA, M. A. M. O ensino de inglês permeado pela proposta de sala de aula invertida: um relato de experiência didática. **Educação Temática Digital**, v. 22, n. 1, p. 234-252, 2020.

COSTA JUNIOR, I. L.; COSTA, L. M. G.; EFFTING, L. M.; KAPPES, C. A.; FERREIRA, K. A.; LOSSO, R. S. A.; SOUSA, V. S. D. A relevância das mídias digitais em educação na concepção de acadêmicos de um curso de licenciatura em Química. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 74211-74229, 2020.

COSTA, N. M. L.; BOLDRIN, K. S. O método de aula investida: uma revisão de literatura sobre pesquisas brasileiras em formação docente e ensino de Ciências. **Rev. Ens. Educ. Cien. Human.**, v. 21, n. 4, p. 402-408, 2020.

DZIADZIO, S. J.; FERREIRA, C. R. Sala de aula invertida: caracterização e reflexões das três etapas do método no ensino de Matemática. **RPEM**, v. 9, n. 20, p. 411-425, 2020.

ELIAS, M. A.; GONÇALO, E. C. Sala de aula invertida: uma proposta para o ensino de Biologia. **Revista Sítio Novo**, v. 4, n. 4, p. 156-168, 2020.

EVANGELISTA, A. M.; SALES, G. L. 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, n. 5, p. 566-583, 2018.

FABBRO, M. T.; SANTOS, L. P. S. Inovando na prática pedagógica com uma sala de aula invertida, atrativa e criativa na disciplina de Físico-Química Experimental. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 10302-10312, 2021.

FEITOSA, R. R. Sala de aula invertida para ensinar citologia no ensino médio: experiência em uma escola pública Cearense. **TICs & EAD em Foco**, v. 8, n. 1, p. 111-123, 2022.

FERREIRA, M. *et al.* Ensaio sobre a inter-relação entre arquitetura escola, cibercultura e ensino de Ciências: desafios e propostas para as juventudes da *Geração Y*. **Revista do Professor de Física**, v. 4, n. 3, p. 1-29, 2020.

FIELD'S, K. A. P.; RIBEIRO, K. D. F.; SOUZA, R. A. Utilização de metodologias ativas apoiadas em tecnologias digitais para o ensino médio de Química: um relato de experiência. **REAMEC**, v. 9, n. 2, 2021.

FREITAS, A. G. O. *et al.* Sala de aula invertida: percepções docentes e discentes a partir de um relato de experiência das aulas de tópicos em Química na pós-graduação. **RBECM**, v. 4, n. 1, p. 458-481, 2021.

GAMA, R. S. *et al.* Metodologias para o ensino de Química: o tradicionalismo do ensino disciplinador e a necessidade de implementação de metodologias ativas. **Scientia Naturalis**, v. 3 n. 2, p. 898-911, 2021.

GEMIGNANI, E. Y. M. Y. Formação de professores e metodologias ativas de ensino-aprendizagem: ensinar para a compreensão. **Revista Fronteira das Educação [online]**, v. 1, n. 2, p. 1-27, 2012.

GOULART, I. C. V. Entre o ensinar e o aprender: reflexões sobre as práticas de leitura e a atuação do docente no processo de alfabetização. **Cadernos de Pedagogia**, v.4, n. 8, p. 23-35, 2010.

KELLER, J. M. **Motivational design for learning and performance: the ARCS model approach**. 1. ed. Springer Science & Business Media, 2009.

LEMES, L. R. C. L; DOMINGUES, L. A. D. Metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino médio integrado à educação profissional. **Cadernos de Educação Básica**, v. 7, n. 2, p. 1-23, 2022.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MARQUES, B. S. L; BARBOSA, N. M. Sala de aula invertida adaptada ao ensino remoto: uma proposta de ensino híbrido aplicado à análise combinatória. **Boletim Online de Educação Matemática**, v. 9, n. 18, p. 122-142, 2021.

MARTINS, O. A. S; SILVA, M. R; ALMEIDA, V. S. Sala de aula invertida: uma metodologia ativa na aprendizagem. **Ensino em Perspectivas**, v. 2, n. 2, p. 1-5, 2021.

MORAN, J. M; BACICH, L. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

NASCIMENTO, F. G. M; ROSA, J. V. A. Princípio da sala de aula invertida: uma ferramenta para o ensino de Química em tempos de pandemia. **Braz. J. of Develop**, v. 6, n. 6, p. 38513-38525, 2020.

OLIVEIRA, M. B. *et al.* O ensino híbrido no Brasil após pandemia do covid-19. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 918-932, 2021.

PEREIRA, F. A. V; VALEGA, F; COLOMBO, K. Otimizando o tempo em sala de aula: uso de vídeos como estratégias de sala de aula invertida integrada a outras metodologias ativas. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 39, p. 204-214, 2020.

PEREIRA, B. G.; SILVA, L. S.; MELO, M. L. B. Uma proposta de sala de aula invertida na educação superior. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 8, n. 50, p. 271-279, 2021.

PESSOA, G. P; COSTA, F. J. A *flipped classroom* no ensino de Ciências e Biologia: uma articulação com o ensino de Ciências por investigação. **Tecnia**, v. 4, n. 2, p. 208-225, 2019.

ROSÁRIO, P. **Estórias sobre o estudar, histórias para estudar: narrativas auto-regulatórias na sala de aula**. Porto: Porto Editora, 2002.

ROVERI, C. D; XAVIER, A. R. C. Comparação do uso da sala de aula invertida em período de ensino presencial e remoto na unidade curricular de pesquisa mineral. **EducEAD**, v. 2, n. 1, p. 57-73, 2022.

SANTO, E. E; COLVARA, J. S. Metodologias ativas no ensino superior: o hibridismo da sala de aula invertida. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 18, n. 1, p. 1-19, 2019.

SANTOS, C. P; NICOT, Y. E. A interatividade no processo de ensino e aprendizagem de Ciências. **Revista REAMEC**, v. 8, n. 3, p. 98-112, 2020.

SALDANHA, A. A; SALDANHA, M. A. Sala de aula invertida: estimulando a autonomia do aluno no processo de aprendizagem. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 54700-54704, 2021.

SILVA, C. M. B. A influência da sala de aula invertida na motivação para a aprendizagem em física. Anais do V Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências (V CONAPESC). **Realize Eventos Científicos e Editora Ltda**, ISSN: 2525-6696, 2020.

SILVA, B. R. F; SILVA NETO, S. L; LEITE, B. S. Sala de aula invertida no ensino de Química Orgânica: um estudo de caso. **Quím. Nova**, v. 44, n. 4, p. 493-501, 2021.

SILVA, B. R. T. A sala de aula invertida (SAI): uma experiência com o ensino de Química para a 1ª série do ensino médio em uma escola da rede particular. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 6, p. 538-551, 2021.

SILVA, C. M. B. Invertendo a sala de aula por meio das metodologias ativas de aprendizagem. Anais do VI Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências (VI CONAPESC). Campina Grande: **Realize Eventos Científicos e Editora Ltda**, Ebook ISBN: 978-65-86901-44-3, 2021.

SILVA, I. F; FELÍCIO, C. M; TEODORO, P. V. Sala de aula invertida e tecnologias digitais: possibilidade didática para o ensino de Ciências em uma proposta de metodologia ativa. **RIAEE**, v. 17, n. 2, p. 1387-1401, 2022.

SILVEIRA JUNIOR, C. R. Sala de aula invertida: por onde começar? Instituto Federal de Goiás. **Caderno de pós-graduação**, IFG, Goiás, nov. 2020.

SOUSA, L. O. Aula invertida, investigação científica e aprendizagem baseada em projetos em tempo de ensino remoto. **CAMINE**, v. 13, n. 2, p. 162-177, 2021.

SOUSA, E. N. G. **Sala de aula invertida**: um método para o ensino híbrido nos anos finais do ensino fundamental no município de São Luís Gonzaga do Maranhão - Brasil. 2021. 124 f. Dissertação. (Mestrado em Ciências da Educação) Escola Superior de Educação João de Deus, Lisboa.

SCHEUNEMANN, C. M. B; LOPES, P. T. C. Hipertextos digitais para a pré-aula na sala de aula invertida: uma investigação na disciplina de Anatomia Humana. *In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Anais...* 2021.

SCHMITZ, E. X. S. **Sala de aula invertida:** uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem. 2016. 187 f. Dissertação. (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

VALÉRIO, M; SILVA, J. R. S; SENES, G. G. P; NASCIMENTO, W. J. A sala de aula invertida na percepção de estudantes de uma universidade pública brasileira. **RBECM**, v. 4, n. 1, p. 101-124, 2021.

YONEDA, J. D; HUGUENIN, J. A. O. Sala de aula invertida no ensino remoto de Química Geral. **Rev. Docência Ens. Sup.**, v. 11, p. 1-23, 2021.

Submetido em: dezembro de 2022

Aprovado em: junho de 2023