

DESAFIOS E POSSIBILIDADES DA SALA DE AULA INVERTIDA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE MANAUS-AM

André Fernandes de Oliveira ¹
Jéssica da Cruz Chagas ²
Rosilene Gomes da Silva Ferreira ³

RESUMO

O uso da sala de aula invertida ou *Flipped Classroom* surge como uma estratégia metodológica que permite dinamizar o processo de ensino-aprendizagem e posiciona o estudante como protagonista o seu desenvolvimento. Neste sentido o objetivo deste trabalho foi analisar os desafios e possibilidades da sala de aula invertida no processo ensino e aprendizagem de Ciências em uma escola pública de Manaus-AM. Este estudo foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado do Amazonas (FAPEAM), e realizado na E. E Letício de Campos Dantas, localizada na cidade de Manaus- AM no ano de 2021, com alunos do 6º ano do ensino fundamental e caracterizou-se como uma abordagem qualitativa. As atividades abordaram o tema “Níveis de organização do corpo humano” e foram divididas em quatro etapas: Motivação, Reflexão, Socialização e Avaliação. A Reflexão foi a única etapa realizada totalmente à distância, e foi permeada por dificuldades que vão desde o desinteresse dos alunos a falta de acesso às tecnologias. Contudo, os resultados são positivos, pois 100% dos alunos obtiveram nota média superior a 6 pontos na avaliação. Pode-se concluir que os desafios para o desenvolvimento da sala de aula invertida são imensos, porém os esforços são recompensados ao notar o desenvolvimento da autonomia dos estudantes.

Palavras-chave: *Flipped Classroom*, Ensino Híbrido, Tecnologias.

INTRODUÇÃO

O cenário educacional contemporâneo está imerso em uma constante busca por metodologias inovadoras e eficazes que possam promover uma aprendizagem significativa e engajadora, especialmente no ensino de Ciências da Natureza. Conforme delineado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a área de Ciências da Natureza se compromete com o fomento do letramento científico, o qual abarca não apenas a capacidade de compreender e interpretar o mundo - seja ele natural, social ou tecnológico

¹ Mestrando em Educação em Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas - UEA, afdo.mca24@uea.edu.br;

² Mestre em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, chagas.jdc@hotmail.com;

³ Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia - Rede Bionorte da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, rgsilva@uea.edu.br.

- mas também de transformá-lo, fundamentando-se nos aportes teóricos e processuais das ciências. A BNCC estabelece, assim, competências e habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Básico, considerando as especificidades de cada fase de desenvolvimento. Estas habilidades englobam a mobilização de conhecimentos conceituais, linguagens e alguns dos principais processos, práticas e procedimentos de investigação presentes na construção de conhecimentos científicos, cuja complexidade evolui progressivamente ao longo dos anos (BRASIL, 2018).

Entretanto, diversas pesquisas apontam para os desafios enfrentados no ensino de Ciências, caracterizando-o pela apresentação do conhecimento científico de forma fragmentada, factual, imodificável e memorística, muitas vezes permeada por ideologias. Esse enfoque acaba por não conduzir os estudantes à reflexão profunda e à compreensão do verdadeiro significado da ciência, suas limitações e seu potencial transformador sobre a sociedade como um todo. Nesse contexto, a Sala de Aula Invertida emerge como uma abordagem promissora, que desafia os paradigmas tradicionais ao transferir parte do conteúdo para o ambiente extraclasse, enquanto reserva o tempo presencial para atividades de aplicação e aprofundamento. Segundo Schneiders (2018, p.7):

Esta metodologia consiste na inversão das ações que ocorrem em sala de aula e fora dela. Considera as discussões, a assimilação e a compreensão dos conteúdos (atividades práticas, simulações, testes...) como objetivos centrais protagonizados pelo estudante em sala de aula, na presença do professor, enquanto mediador do processo de aprendizagem. Já a transmissão dos conhecimentos (teoria) passaria a ocorrer preferencialmente fora da sala de aula.

Assim, o professor pode dedicar o seu tempo de sala de aula, na presença dos estudantes, para consolidar conhecimentos para orientá-lo, esclarecer as suas dúvidas e apoiá-lo no desenvolvimento do seu aprendizado, pois palestrar conteúdos e conceitos para estudantes ouvintes e passivos pode não ser a melhor forma de ajudar. (Schneiders, 2018).

No entanto, ao implementar a Sala de Aula Invertida em uma escola pública de Manaus-AM, deparamo-nos com uma série de desafios que vão desde questões infra estruturais até a adaptação curricular às necessidades e realidades locais. Este artigo propõe uma reflexão sobre tais desafios, ao mesmo tempo em que explora as possibilidades e benefícios que essa abordagem pode oferecer para o ensino de Ciências da Natureza em um contexto tão singular quanto o amazônico.

Por meio dessa análise, busca-se não apenas destacar os desafios enfrentados, mas também evidenciar o potencial transformador da Sala de Aula Invertida como uma ferramenta capaz de promover uma educação mais inclusiva, participativa e alinhada às demandas do século XXI, especialmente no ensino de Ciências da Natureza em um contexto tão rico e desafiador quanto o amazônico.

METODOLOGIA

A metodologia deste estudo seguiu uma abordagem qualitativa conforme (Sampieri, 2013, p. 34), cujo foco foi investigar os desafios e oportunidades da implementação da sala de aula invertida no ensino de Ciências, em uma escola pública de Manaus-AM. O estudo foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado do Amazonas (FAPEAM) e realizado na Escola Estadual Letício de Campos Dantas, ao longo de 2021, envolvendo alunos do 6º ano do ensino fundamental.

Para atingir os objetivos propostos, a metodologia foi organizada em quatro etapas distintas. A primeira, denominada etapa de Motivação, tinha como finalidade despertar o interesse dos alunos pelo tema que seria abordado, por meio de atividades interativas e dinâmicas. Essa fase inicial foi crucial para estabelecer uma conexão com os alunos e incentivá-los a se engajar com os conteúdos a serem trabalhados.

Na segunda etapa, chamada de Reflexão, ocorreu a parte central do processo de aprendizagem. Esta fase foi realizada integralmente de forma remota, utilizando a metodologia da sala de aula invertida. Os alunos tiveram acesso a materiais didáticos, como vídeos e textos, previamente disponibilizados, e foram incentivados a refletir sobre os conteúdos de maneira autônoma. O objetivo dessa etapa foi estimular o pensamento crítico e a capacidade de análise dos estudantes, colocando-os no centro do processo de aprendizagem.

A terceira etapa, conhecida como Socialização, visou proporcionar um espaço para que os alunos compartilhassem suas reflexões e experiências. Neste momento, o ambiente foi de troca e diálogo, promovendo a interação entre os estudantes e permitindo a construção coletiva do conhecimento. A socialização entre pares foi fundamental para consolidar os conceitos aprendidos e ampliar a compreensão dos temas trabalhados.

Por fim, a etapa de Avaliação foi destinada a medir o aprendizado dos alunos ao longo do processo. As atividades avaliativas foram elaboradas de forma a verificar o

entendimento e a assimilação dos conteúdos abordados nas fases anteriores, permitindo assim a análise do impacto da metodologia invertida no desempenho dos estudantes.

Dessa forma, a metodologia deste estudo não apenas acompanhou o progresso acadêmico dos alunos, mas também buscou entender como o formato da sala de aula invertida, em um contexto específico, poderia transformar o ensino de Ciências, proporcionando uma nova dinâmica de aprendizagem.

REFERENCIAL TEÓRICO

A metodologia da sala de aula invertida, amplamente associada aos professores norte-americanos Jonathan Bergmann e Aaron Sams, ganhou destaque em 2012 com a publicação do livro *Flip Your Classroom: Reach Every Student In Every Class Every Day*. Embora sejam amplamente reconhecidos como referências no tema, Bergmann e Sams (2016) observam que diversos métodos pedagógicos já existentes podem ser considerados variações ou precursoras dessa abordagem. Isso demonstra que a ideia de inverter o fluxo tradicional de ensino, onde o aprendizado inicial ocorre fora da sala de aula, já vinha sendo explorada em diferentes formatos ao longo dos anos.

O conceito central da sala de aula invertida é simples, mas poderoso: os alunos têm o primeiro contato com o conteúdo fora da sala de aula, normalmente por meio de leituras, vídeos ou outras atividades realizadas antes da aula presencial. Durante o tempo em sala, o foco se desloca para a resolução de dúvidas, o aprofundamento de conceitos e a aplicação prática dos conteúdos em atividades que exigem maior raciocínio, colaboração e complexidade cognitiva. Bergmann e Sams (2016) descrevem a sala de aula invertida da seguinte forma: "o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula" (Bergmann e Sams, 2016, p. 11).

A origem da aplicação dessa metodologia por Bergmann e Sams remonta a 2007, quando começaram a implementar a sala de aula invertida em suas aulas de química no ensino médio. O principal objetivo era atender às necessidades de alunos atletas, que frequentemente perdiam aulas devido a compromissos com competições esportivas. Para contornar esse problema, os professores passaram a gravar suas aulas expositivas em vídeo, permitindo que os alunos assistissem ao conteúdo de forma assíncrona, em seus próprios horários. Esse recurso não apenas auxiliava os alunos ausentes a manterem-se atualizados, mas também beneficiava os alunos presentes, que começaram a utilizar os

vídeos como uma ferramenta de revisão para os exames (Bergmann e Sams, 2016). Com o tempo, os vídeos se tornaram um componente essencial do ensino de Bergmann e Sams, sendo usados para apresentar os conceitos-chave do conteúdo antes das aulas presenciais.

Ao longo dos anos, a metodologia foi refinada, transformando a dinâmica tradicional da sala de aula. Em vez de usarem o tempo presencial apenas para transmitir informações, os professores passaram a utilizá-lo de maneira mais produtiva, acompanhando de perto as dificuldades individuais dos alunos, oferecendo suporte personalizado e promovendo a interação entre pares. Entre os principais benefícios da sala de aula invertida, destacam-se a adaptação da linguagem à realidade dos alunos, a flexibilidade oferecida para aqueles que têm restrições de tempo e a possibilidade de ajustar o ritmo de aprendizagem. Com os vídeos, os alunos podem pausar ou revisar o conteúdo conforme necessário, o que é especialmente valioso para aqueles com diferentes habilidades ou estilos de aprendizagem. Isso cria um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e adaptado às necessidades individuais de cada estudante (Bergmann e Sams, 2016).

Além disso, a inversão da sala de aula fortalece o relacionamento entre professores e alunos, uma vez que o tempo em sala é utilizado de maneira mais interativa e próxima, promovendo um diálogo mais ativo e colaborativo. Os alunos têm a oportunidade de trabalhar juntos em atividades práticas, resolver problemas em equipe e trocar experiências, o que estimula o desenvolvimento de habilidades como a colaboração, o pensamento crítico e a autonomia. A sala de aula, nesse modelo, deixa de ser um espaço passivo de recepção de informações e se transforma em um local de construção ativa do conhecimento.

É importante ressaltar que, embora a utilização de vídeos seja uma estratégia comum na sala de aula invertida, ela não é a única possibilidade. Bergmann e Sams (2016) destacam que a abordagem pode ser combinada com outras metodologias inovadoras, como a *aprendizagem baseada em projetos* (ABP) e a *aprendizagem por descoberta*, o que amplia ainda mais o seu potencial. O objetivo principal é valorizar o tempo em sala de aula, reservando-o para atividades que promovam a aprendizagem ativa e significativa, em vez de gastar esse tempo apenas com a transmissão de informações que os alunos podem acessar de maneira autônoma. Sem um modelo rígido ou único, o professor tem a liberdade de guiar uma variedade de atividades simultâneas, como experimentos práticos, discussões em grupo, projetos colaborativos ou tarefas individuais, permitindo que cada aluno explore e aprenda no seu próprio ritmo (Bergmann e Sams, 2016).

Em resumo, a sala de aula invertida representa uma evolução no modo de ensinar e aprender, colocando o aluno no centro do processo educacional e aproveitando o tempo presencial para o desenvolvimento de habilidades mais profundas. Ao incorporar a flexibilidade e a personalização, essa metodologia tem o potencial de transformar não apenas o aprendizado acadêmico, mas também as relações interpessoais e a formação integral dos alunos

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Sala de aula invertida que teve como conteúdo os níveis de organização do corpo humano. Durante a motivação, os estudantes foram indagados a se interessarem pelo tema em questão com a apresentação de um vídeo, seguida de algumas perguntas e curiosidades. Após, foram separados em grupos e cada grupo ficou responsável em responder algumas perguntas para a próxima aula. Estas perguntas tiveram o objetivo de guiá-los em sua pesquisa.

Para a Reflexão, em casa, os estudantes tiveram acesso a alguns conteúdos e vídeos como suporte, disponibilizados através de grupo de WhatsApp. Esta etapa foi a única etapa realizada totalmente à distância, e foi permeada de dificuldades que vão desde o desinteresse dos alunos à falta de acesso à internet e/ou tecnologias digitais. Esta etapa exigia responsabilidade e autonomia, porém foi necessário notificar os alunos diversas vezes para que realizassem o trabalho. Devido ao prazo estendido de uma semana por causa de eventos ocorrido na escola.

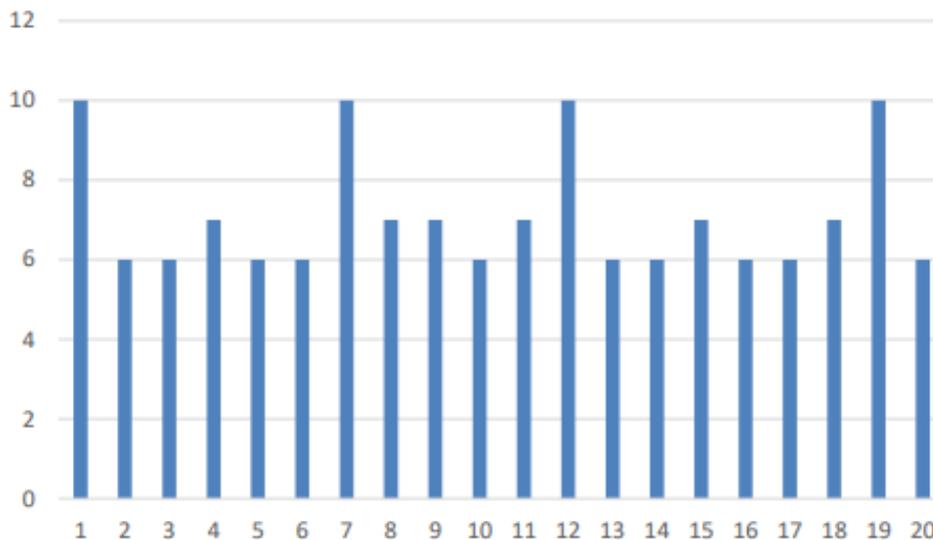
Problemas foram observados em todos os grupos, contudo, percebeu-se que todos os estudantes participaram e finalizaram esta etapa, todos tiveram iniciativas mesmo que em graus diferentes para saciar suas dúvidas mostrando autonomia frente à construção do conhecimento, ou seja, eles exploraram o material disponibilizado para casa antes de ir para a sala de aula (Nascimento, 2018) no contexto sala de aula invertida.

A Socialização foi realizada em sala de aula, com a reunião dos grupos, permitindo que os alunos respondessem e discutissem sobre os questionamentos que levaram para casa. Esta etapa teve característica avaliativa somativa no valor de 5,0 pontos.

Por fim, a Avaliação que consistia na somatória da etapa de Socialização e mais os resultados do questionário aplicado nesta etapa, o questionário foi individual e consistia em perguntas que foram debatidos por todos os grupos, a fim de verificar os conhecimentos adquiridos, esta avaliação tinha um valor de 5,0 pontos. Como por

exemplo, a exaustão dos estudantes em relação a atividades em casa, quando foram questionados muitos afirmaram que estavam cansados de ficar em casa. Algumas falas como “professor prefiro fazer a atividade em sala”, “passei muito tempo em casa já”, entre outras falas. Vale ressaltar que o retorno às escolas não foram 100% presencial, muitos estudantes afirmaram que estudar em casa não era tão legal como estudar na escola. Dessa forma, o desempenho na avaliação da turma teve uma queda, apresentando como média a nota 7.1 para esta prática (Figura 1).

Figura 1: Resultado da avaliação (média 7,1)



Fonte: os autores.

Com base nos resultados das aulas ministradas e nos questionários aplicados, pode-se concluir que a sala de aula invertida, aliada ao uso da tecnologia, se tornou uma prática essencial no cenário educacional contemporâneo. A pandemia de COVID-19 reforçou ainda mais a relevância dessa abordagem pedagógica inovadora, evidenciando que essas ferramentas são indispensáveis para que os professores explorem novas possibilidades de ensino. A experiência mostrou que o processo de ensino-aprendizagem não precisa se restringir a um ambiente de sala de aula tradicional. Essa visão é corroborada por Moran (2015, p. 51-52), que afirma que o "Ensino Híbrido está enraizado em uma ideia de Educação Híbrida, em que não existe uma única forma de aprender, e na qual a aprendizagem é um processo contínuo que ocorre de diferentes maneiras e em diferentes espaços".

Além disso, o uso das tecnologias na educação tem o potencial de amplificar o aprendizado dos estudantes e o desenvolvimento dos conteúdos, conforme apontam

Bacich, Neto e Trevisani (2015) e Bacich e Moran (2018). Esses autores concordam que a integração das tecnologias digitais na educação deve ocorrer de forma criativa e crítica, favorecendo a autonomia dos alunos. Dessa maneira, os estudantes deixam de ser meros "receptáculos" de conhecimento, assumindo um papel ativo no processo de aprendizagem. Nesse contexto, a integração das tecnologias digitais transforma o aluno em colaborador central na construção do conhecimento, trabalhando em conjunto com o professor, rompendo com o modelo tradicional de aula centrada no professor, como destacou Freire (1996).

De acordo com Freire (1996, p. 21), "Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção". Com base nessa perspectiva, os estudantes, através dessas práticas pedagógicas inovadoras mediadas por tecnologia, puderam não apenas absorver o conteúdo, mas também contribuir ativamente para a construção de seu próprio conhecimento, assumindo o papel de protagonistas nesse processo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais revelam um panorama desafiador, porém promissor, sobre a implementação da sala de aula invertida no contexto escolar de Manaus-AM. Durante a etapa de Reflexão, surgiram dificuldades significativas, como o desinteresse dos alunos e as limitações no acesso às tecnologias essenciais para as atividades à distância. Apesar desses obstáculos, os resultados alcançados foram positivos, uma vez que todos os alunos obtiveram notas médias superiores a 6 pontos na avaliação final.

Em síntese, a metodologia adotada proporcionou uma análise minuciosa dos desafios enfrentados e das potencialidades da sala de aula invertida na realidade específica da escola pública em Manaus-AM. Os resultados obtidos ressaltam a importância de superar as dificuldades identificadas, pois demonstram claramente o desenvolvimento da autonomia dos estudantes como um dos benefícios significativos dessa abordagem metodológica. Este estudo oferece insights valiosos para futuras intervenções pedagógicas, reforçando a necessidade de adaptar e aprimorar continuamente as estratégias educacionais para atender às demandas dos alunos e promover uma aprendizagem significativa e inclusiva.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa mais profunda gratidão à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pelo apoio financeiro ao projeto, viabilizado através do Programa de Apoio à Iniciação Científica (PAIC).

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F.D. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Penso Editora, 2015.

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

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília – DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 30/03/2021.

BERGMANN, J.; SAMS, A. (2016). **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. (1a ed.). Rio de Janeiro: LTC.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

NASCIMENTO, F. G. M. do, e ROSA, J. V. A. 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, 6(6), 2020, 38513–38525. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-409>.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5 ed. Campinas: Papirus, 2015.

SAMPIERI, R. H. **Metodologia de pesquisa** [recurso eletrônico] / Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, María del Pilar Baptista Lucio; tradução: Daisy Vaz de Moraes; revisão técnica: Ana Gracinda Queluz Garcia, Dirceu da Silva, Marcos Júlio. – 5. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Penso, 2013.

SCHENEIDERS, L. A. **O método da sala de aula invertida (flipped classroom)** / Luís Antônio Schneiders – Lajeado: Ed. da Univates, 2018.