

Invertendo a sala de aula para aprender-ensinar Biologia: motivação, protagonismo e engajamento dos estudantes

The flipped classroom in Biology teaching: motivation, protagonism and student engagement

Una experiencia docente híbrida en las clases de biología: motivación, protagonismo y compromiso de los estudiantes

Diego Mota, (diegoomota@gmail.com)

Colégio Pedro II, CPII – Brasil.

Roseday Santos Nascimento, (rroseday@gmail.com)

Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro, Seeduc-RJ – Brasil.

Resumo:

O ensaio aborda um relato de experiência de sala de aula invertida (SAI), com foco no ensino de Biologia, realizado com estudantes do ensino médio de uma escola pública de referência. Procura-se investigar os limites e possibilidades dessa estratégia educacional com base no campo comum das percepções dos estudantes, identificadas a partir de sua avaliação dessa experiência. Neste relato, foram destacados aspectos positivos da SAI em relação ao ensino transmissivo, além do aumento do protagonismo do aluno, assim como potencialidades que incidem sobre o sujeito em formação devido à valorização do tempo dedicado à interação com os pares e a *feedbacks* por parte do professor. No que diz respeito aos referenciais metodológicos, apoiamos-nos nos trabalhos de Bergmann e Sams (2017) para nortear a discussão. Os dados da avaliação feita pelos estudantes foram interpretados a partir da análise de conteúdo temática. Sugere-se que o uso de metodologias ativas, como a sala de aula invertida, privilegia o retorno responsivo e a avaliação formativa na sala de aula, aumenta o envolvimento dos estudantes com os objetos de aprendizagem no ensino de Biologia e contribui com o desenvolvimento de sua autonomia e autogestão de suas aprendizagens.

Palavras-chave: Metodologias ativas; Ensino de Biologia; Sala de aula invertida.

Abstract:

The study describes an experience report of flipped classroom (SAI), with a focus on teaching Biology, carried out with high school students in a public school of reference. It seeks to investigate the limits and possibilities of this educational strategy based on the common field of students' perceptions, identified from their evaluation of this experience. In this report, positive aspects of the SAI were highlighted in relation to transmissive teaching, in addition to the increase in the student's protagonism, as well as potentialities that affect the subject in training as a consequence of valuing the time dedicated to interaction with peers and feedback from from the teacher. The evaluation data made by the students were interpreted from the thematic content analysis. It is

Recebido em: 23/02/2023

Aceito em: 11/04/2023

concluded that the use of active methodologies such as the flipped classroom has the potential to increase students' involvement with learning objects in Biology teaching, in addition to contributing to the development of their autonomy, self-management of their learning and co-responsibility for your training.

Keywords: Active methodologies; Biology teaching; Flipped classroom.

Resumen:

El estudio describe un relato de experiencia de aula invertida (SAI), con enfoque en la enseñanza de la Biología, realizado con estudiantes de secundaria en una escuela pública de referencia. Se busca indagar los límites y posibilidades de esta estrategia educativa a partir del campo común de percepciones de los estudiantes, identificados a partir de su evaluación de esta experiencia. En este informe se destacaron aspectos positivos del SAI en relación a la enseñanza transmisiva, además del aumento del protagonismo del estudiante, así como potencialidades que afectan al sujeto en formación como consecuencia de la valorización del tiempo dedicado a la interacción con compañeros y comentarios del profesor. Los datos de evaluación realizados por los estudiantes fueron interpretados a partir del análisis de contenido temático. Se concluye que el uso de metodologías activas como el aula invertida tiene el potencial de incrementar el involucramiento de los estudiantes con los objetos de aprendizaje en la enseñanza de la Biología, además de contribuir al desarrollo de su autonomía, autogestión de su aprendizaje y corresponsabilidad. para tu entrenamiento.

Palabras-clave: Metodologías activas; Enseñanza de la Biología; Aula invertida.

INTRODUÇÃO

Este relato de experiência tem como objeto de estudo o uso de metodologias ativas no ensino de Biologia com o suporte de tecnologias da informação e da comunicação. A investigação procura identificar os limites e as possibilidades dessa estratégia a partir da avaliação de uma experiência vivenciada por estudantes. Trata-se, portanto, de uma descrição didático-narrativa que incorpora a interpretação da apreciação dos estudantes sobre essa prática pedagógica. Desse modo, pretende-se contribuir com outros estudos que discutem a necessidade de mutação no papel dos alunos na sala de aula, no sentido de ir além do modelo transmissivo tradicional recorrente no ensino de Ciências.

Importa destacar que a narrativa decorreu em uma tradicional instituição pública de ensino localizada no Rio de Janeiro, reconhecida como uma escola de referência pela historiografia da Educação. Trata-se de uma atividade realizada com noventa e dois estudantes de três turmas do ensino médio durante quatro semanas, nas quais foram

Recebido em: 23/02/2023

Aceito em: 11/04/2023

abordados temas relacionados à fisiologia humana. Especificamente, o foco do trabalho pedagógico foi direcionado ao sistema endócrino, à integração fisiológica e à regulação hormonal.

Cabe marcar que a atividade aconteceu no início de 2022, quando a escola retomou suas atividades presenciais após a interrupção das aulas em decorrência da pandemia de SARS-COV2. No caso da instituição onde sucedeu o presente relato, os estudantes e professores vivenciaram por quase dois anos um modelo de escolarização emergencial exclusivamente remoto, com o suporte de uma plataforma digital na qual interagiam por meio de atividades síncronas e assíncronas.

Com o retorno às aulas presenciais, o que fazer com a experiência do período de ensino remoto? Seria possível descartar as potenciais habilidades desenvolvidas naquele contexto e retomar o modelo tradicional sem considerar que nada antes tivesse acontecido? Pensando nessas questões, procuramos aproveitar essas habilidades adquiridas no sentido de contribuir com os processos educativos que desenvolvemos junto aos nossos estudantes, com foco no ensino de Biologia.

Nesse sentido, o suporte da sala de aula invertida parecia um caminho pedagógico pertinente para a reaproximação física, relacional e emocional entre estudantes e professores. Apresentamos, portanto, um relato voltado para esse momento específico, em que buscamos acolhimento, fortalecimento dos vínculos afetivos dos sujeitos da escola, maior fluência digital nas práticas docentes e reflexividade para lidarmos com essas novas mídias e caminhos para a Educação.

Longe de serem uma novidade, as metodologias ativas de aprendizagem estão presentes há décadas em muitas agendas educacionais. Ainda no início século XX, John Dewey destacava as limitações de uma escolarização centrada no professor por meio da transmissão e assinalava os potenciais formativos de se ter como foco o “aprender fazendo”. A ideia de ter o sujeito como protagonista de sua formação tem sido abordada há décadas por diversos autores que estudam aprendizagem e desenvolvimento (VYGOTSKY, 1998; AUSUBEL, 2003). Defende-se que seres humanos aprendem melhor de forma dinâmica e atuante, por meio da comunicação, da cooperação e do engajamento. Portanto, as metodologias ativas se aproximam desses sentidos.

Recebido em: 23/02/2023

Aceito em: 11/04/2023

São muitas as estratégias pedagógicas associadas às metodologias ativas de aprendizagem, como a instrução mediada pela interação e avaliação dos pares, o desenvolvimento de projetos, a resolução de problemas e a sala de aula invertida (SAI). No caso deste relato, utilizamos a SAI cuja proposta hibridiza e integra momentos de aprendizagem na sala de aula com momentos de ação do estudante em outros espaços, tendo o suporte da internet ou outros recursos pedagógicos instrucionais (HORN; STAKER, 2015). Em outras palavras, na SAI “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; SAMS, 2017, p.11).

Os estudos de metanálise evidenciam que essas metodologias ativas promovem o engajamento dos alunos, uma vez que eles se tornam mais envolvidos no processo de aprendizagem (ZAINUDDIN; HALILI, 2016; VALÉRIO; JÚNIOR, 2019). Além disso, ressaltam que essas estratégias estimulam a criatividade, a autonomia e a capacidade de resolução de problemas. Do mesmo modo, consideram a SAI como um caminho para a valorização do processo de aprendizagem, já que os alunos podem estudar no seu próprio ritmo e ter acesso a materiais personalizados de acordo com suas necessidades (BERGMANN; SAMS, 2012; KARABULUT-ILGU et al., 2017).

Contudo, precisamos analisar com cautela as propostas e soluções associadas aos fenômenos educacionais. A pandemia de Covid-19 evidenciou desafios e dificuldades de professores para aproximar suas práticas de um processo mais dinâmico e interativo, impulsionado por essas metodologias (MESQUITA; SOUZA, 2022). Essas limitações apontam para a necessidade de refletirmos sobre os aspectos formativos que podem ser favorecidos com esses esquemas, problematizarmos a real necessidade das novas tecnologias educacionais nesses espaços e apontarmos caminhos para aprimorar a gestão da sala de aula.

Também é preciso sinalizar que o discurso da adoção de tecnologias não define o processo de inovação educacional, o qual é marcado por sua originalidade contextual e capacidade de impulsionar a eficácia escolar (PESTANA; PACHECO, 2013). Os desafios e problemas da escolarização são múltiplos e complexos, logo, não podem ser reduzidos à crença de que as metodologias ativas seriam a solução para essas questões (VIEIRA; PISCHETOLA, 2022). Apesar de sinalizarem resultados positivos nas

Recebido em: 23/02/2023

Aceito em: 11/04/2023

experiências relatadas na literatura crescente que promovem a SAI, Valério e Moreira (2018) destacam a necessidade de estudos com um olhar crítico para aprofundarmos seus desafios e reais possibilidades.

Partindo dessas ponderações, assumimos que “a educação não consiste em transmitir conhecimentos acabados, mas em propor aos alunos situações e problemas que desencadeiem uma atividade intelectual que, com a ajuda do professor, leve ao conhecimento” (CHARLOT, 2013, p.78). Considerando essa questão, entendemos que a SAI tem potencial de contribuir com o ensino de Biologia, já que seus princípios fundamentais se aproximam da natureza epistemológica dessa disciplina escolar. De acordo Bizzo (2012, p.93), esse campo disciplinar manifesta o objetivo de estimular os estudantes a “reconhecer e delimitar problemas, identificar variáveis, elaborar hipóteses, realizar experimentos, avaliar as hipóteses levantadas inicialmente a partir dos dados coletados, saber comunicar seus resultados e confrontá-los com outros”. Por causa disso, temos uma disciplina escolar cujas habilidades colaborativas, experimentais e reflexivas expressam grande possibilidade de serem aproveitadas para promover as aprendizagens dos estudantes por meio das metodologias ativas de aprendizagem (CACHAPUZ; 2000).

No contexto do ensino de Ciências, diversos autores têm se dedicado a explorar os potenciais pedagógicos das metodologias ativas de aprendizagem. No ensino de Física, Borsekowsky et. al. (2021, p.1) anunciam que as metodologias ativas são capazes de promover “um maior envolvimento dos estudantes, o rompimento das resistências iniciais e evidenciar maior predisposição para a aprendizagem”. No ensino de Química, Da Silva, Vasconcelos e Moura (2021) e Confortin, Costa e Espinoza (2021) afirmam que a SAI favorece a otimização do tempo em sala de aula e melhora o desempenho dos estudantes nas avaliações. De Vargas Costa (2021) destaca que as práticas pedagógicas que situam o estudante no centro da aprendizagem, associadas ao uso de tecnologias digitais, acenam para um ensino mais dinâmico e colaborativo, além de potencializar sua alfabetização científica.

Em relação ao ensino de Biologia, Costa e Venturi (2021) enfatizam a necessidade de “novos estudos que se dediquem a investigar e discutir possibilidades e abordagens para a inserção das metodologias ativas no contexto escolar e nas aulas de

Recebido em: 23/02/2023

Aceito em: 11/04/2023

Ciências”. Há evidências empíricas de que estimular o protagonismo dos estudantes promove um ambiente mais favorável ao desenvolvimento da autonomia, participação e aprendizagens (NASCIMENTO; MOTA; LANNES, 2018). Desse modo, o presente relato se anuncia como uma contribuição para ampliar as discussões do campo da Didática e do ensino de Biologia, anunciando o ponto de vista de estudantes que experienciaram a SAI nas aulas de Ciências.

A DINÂMICA DA PROPOSTA PEDAGÓGICA

O desenho instrucional dessa atividade foi planejado para quatro semanas de trabalho pedagógico, com momentos em sala de aula e em casa. Naquele contexto, trabalhamos com o referencial curricular de competências relacionadas à fisiologia humana – regulação hormonal e integração fisiológica.

Desse modo, é preciso considerar a estrutura híbrida da proposta. A primeira parte de cada aula ocorreu em casa, sob responsabilidade do estudante. Foi acordada a necessidade da dedicação de uma hora semanal ao estudo de vídeos gravados pelo professor com a exposição do conteúdo e/ou do material textual selecionado para a abordagem daquela temática, além de realizar tarefas interativas e colaborativas na plataforma digital da escola. Em outras palavras, foi combinado que todos os alunos deveriam estudar previamente os assuntos da semana, fazer suas anotações, trazer suas dúvidas e questionamentos e, com isso, preparar-se para a dinâmica de atividades que seriam desenvolvidas na aula daquela semana.

Para todas as semanas, havia uma agenda de atividades de casa associadas a cada vídeo/texto para direcionar o trabalho assíncrono dos estudantes. Estas englobaram um fórum de discussão e a resolução de um dilema (avaliados pelos pares), além da produção de um mapa conceitual e da elaboração de um infográfico (com *feedbacks* por parte do professor). Essas tarefas assíncronas foram acompanhadas por critérios de rubrica e associadas à avaliação somativa estabelecida pela escola.

Podemos dizer que esse primeiro momento de cada aula semanal requer maior autonomia por parte do aluno, já que é em casa que ele vai explorar os recursos disponibilizados e sugeridos para seus estudos. Por esse motivo, as orientações sobre o

Recebido em: 23/02/2023

Aceito em: 11/04/2023

que deve ser feito naquele momento e a seleção-elaboração de materiais multimídia por parte do professor precisam ser planejadas com rigor para que o aluno não se sinta perdido e possa desenvolver com maior facilidade a habilidade de autorregular seus estudos. Nesse caso, as atividades de casa, disponibilizadas em uma plataforma digital, eram precedidas de orientações procedimentais sobre o que era esperado para aquela etapa. Além disso, havia um canal para comunicação com o professor no caso de dúvidas conceituais ou processuais das tarefas semanais.

A segunda parte de cada aula ocorreu na escola: os três tempos semanais de ação didática em sala foram voltados à discussão das questões e dúvidas trazidas pelos alunos, à resolução de problemas e estudos de caso de pacientes hipotéticos em grupos de trabalho, além da apresentação das conclusões no final de cada tarefa.

O professor iniciava a atividade presencial somente após esclarecer as dificuldades e questionamentos trazidos pelos discentes. Pode-se observar que a dialogicidade estabelecida na sala de aula possibilita maior interação, mais participação e retornos responsivos sobre as tarefas semanais e dúvidas dos estudantes. Desse modo, foi possível estabelecer um processo formativo e contínuo de avaliação, em virtude da disponibilidade de tempo em sala para a comunicação do professor com os grupos de trabalho.

Revista Insignare Scientia

METODOLOGIA DA PESQUISA: PRODUÇÃO, TRATAMENTO E CATEGORIZAÇÃO DOS DADOS

O objetivo central deste relato é discutir a avaliação de estudantes sobre sua experiência com a sala de aula invertida no contexto do ensino de Biologia. Destacamos que as pretensões metodológicas e analíticas dadas à interpretação das apreciações dos participantes decorrem da possibilidade de protagonizarem suas opiniões nesse relato de experiência. Desse modo, foi solicitado aos estudantes que avaliassem o modelo educacional híbrido vivenciado durante quatro semanas nas aulas de Biologia. A realização dessa tarefa foi voluntária, anônima e sem correlação com a avaliação escolar, logo, apresentada como um retorno responsivo para a melhoria do trabalho docente. As respostas foram elaboradas no ambiente virtual da escola, com a participação de 58 respondentes.

Recebido em: 23/02/2023

Aceito em: 11/04/2023

Após a transcrição do material textual gerado, sua categorização foi realizada com a técnica de análise de conteúdo popularizada por Bardin, ainda em 1977. Desse modo, com base no corpus textual, foi feita sua leitura flutuante e em profundidade para identificar potenciais temáticas das reflexões elaboradas. Partindo das racionalizações dos participantes, seus diferentes pontos de vista foram distribuídos em categorias para conhecermos quais temáticas possuem maior grau de compartilhamento entre esses sujeitos.

No processo de análise dos dados construímos categorias temáticas (CT) com base nas unidades de registro (UR) identificadas nas falas dos participantes. Com base em Bardin (2011), consideramos cada UR como um segmento de texto - frase ou parágrafo - que expressa uma assertiva completa sobre suas opiniões. No caso das CT, nos referimos a um campo comum de ancoragens que reúnem um conjunto de UR consensuais sobre um mesmo tema. É importante destacar que nessa discussão consideramos apenas as CT sinalizadas por pelo menos 50% dos respondentes.

Após a organização das categorias temáticas, as respostas dos estudantes foram organizadas em Discursos do Sujeito Coletivo (DSC). Essa metodologia foi proposta por Lefèvre e Lefèvre (2000) para pesquisas que buscam discutir opiniões ou representações sociais. Trata-se de uma análise de conteúdo qualitativa elaborada com base nas convergências dos discursos de um grupo social.

Objetivamente, a técnica consiste em reunir, na forma de um discurso único redigido na primeira pessoa do singular, conteúdos de depoimentos com sentidos semelhantes. Desse modo, busca-se apresentar ao leitor o efeito de uma “coletividade falando”, dando lugar a “um acréscimo de densidade semântica nas representações sociais, fazendo com que a ideia ou posicionamento dos depoentes apareça de modo encorpado, desenvolvido, enriquecido, desdobrado” (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2000, p.2). Portanto, consideramos um recurso pertinente para analisar as manifestações discursivas, opiniões, crenças, valores e desejos de grupo sobre um objeto experimentado em sua vida cotidiana.

O DSC foi elaborado a partir da identificação das UR e sua classificação em CT com base no material textual explorado. As UR são recortes do discurso que trazem conteúdo significativo, cujo teor é organizado em CT, certezas expressas pelo falante, afirmações presentes no texto que sustentam sua argumentação. A construção do DSC

Recebido em: 23/02/2023

Aceito em: 11/04/2023

se dá por uma sequência de procedimentos. Inicia-se com a soma das UR individuais que apresentam a mesma CT, para depois fundi-las e convertê-las em um discurso cuja marca é a expressão de uma voz coletiva. O DSC pode funcionar como “espelho” do pensamento de coletividades e grupos, o que faz dele instrumento útil para intervenções em que se busque despertar consciências coletivas e/ou ensejar diálogos com posturas ou opiniões distintas (LEFÉVRE; LEFÉVRE; 2009). Por todas essas questões, ter o suporte do DSC como ferramenta metodológica é um caminho oportuno para analisar as opiniões dos estudantes acerca da estratégia pedagógica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efetuada o caminho metodológico retratado, a Tabela 1 descreve as categorias temáticas identificadas a partir dos dados da avaliação feita pelos estudantes sobre sua experiência com a SAI nas aulas de Biologia.

Tabela 1- Categorias temáticas da avaliação dos estudantes sobre experienciar a sala de aula invertida nas aulas de Biologia.

Categoria Temática	Total de estudantes	Freq. %
Novo e diferente	29	50
No meu tempo e quantas vezes eu quiser	46	80
Estudar antes melhora aprendizagem	30	50
Ganhar tempo na sala de aula	58	100

Dados da pesquisa

As ideias mais recorrentes nas racionalizações dos estudantes foram organizadas em quatro categorias temáticas que são apresentadas seguidamente na forma de DSC. Cada DSC representa uma CT que expressa convergências de vozes plurais de um sujeito coletivo que, simbolicamente, fala por muitos na primeira pessoa do singular.

DSC1 Novo e diferente – 29 estudantes – 50%

Achei muito legal a iniciativa, principalmente porque é uma experiência feita pela primeira vez. A gente precisa quebrar um pouco a rotina que vivemos na escola! Pra mim é importante ter ferramentas de ensino variadas, afinal ninguém gosta de uma aula repetitiva. Esse tipo de atividade ainda é muito nova em nossa escola, e isso mostra que estamos progredindo. Acho importante usar a tecnologia pra ajudar no processo de aprendizagem. Eu gostei das videoaulas, e acho legal continuar fazendo. E continue a

Recebido em: 23/02/2023
Aceito em: 11/04/2023

cobrar também, porque quando você disse que tinha que ter responsabilidade, eu me dediquei mesmo e tentei aprender, o que consequentemente me forçou a fazer algo novo e diferente.

DSC2 – No meu tempo e quantas vezes eu quiser – 46 estudantes – 80%

Eu acho que o fato de você estudar em casa ajuda bastante, você pode escolher quando assistir, diferente das aulas em sala, onde é mais difícil manter a atenção durante toda a explicação. É um bom recurso pra quando não me lembro de uma aula, já que o vídeo está salvo e posso ver no momento que quiser, com a facilidade da pessoa fazer em seu tempo, e levar a aula para onde quiser. É um método muito eficiente, no meu ponto de vista, e me ajudou bastante na absorção dos conteúdos. O melhor de tudo foi poder voltar, pausar e rever. Isso não é possível na sala de aula onde é necessário copiar rápido para não se perder. Achei a ideia muito boa e prática! Pude estudar com calma e sempre voltar caso me perdesse.

DSC3- Estudar antes melhora a aprendizagem – 30 estudantes – 50%

Os vídeos foram uma boa motivação pra gente estudar em casa. Enquanto escutava seus vídeos eu ia criando pontos do que eu achava que era importante e ficava mais seguro no estudo. Além da calma, pude aprender mais pelo fato de estar totalmente concentrado e, em consequência, tive um melhor aprendizado. Chegar à aula sabendo a matéria ajudou muito, tanto para os trabalhos que eram passados em sala quanto para as tarefas da plataforma. Isso deu uma grande firmada da matéria na minha cabeça. Acho que foi um exercício bom porque entendi fisiologia assim.

DSC4 – Ganhar tempo na sala – 58 estudantes – 100%

Eu gostei muito da ideia da gente estudar em casa e levar para aula apenas as dúvidas. É algo que economiza tempo. Com isso, pudemos tirar muito mais dúvidas do que pelo método tradicional, evitando irmos pra casa com nossas dúvidas. Aproveitei melhor o tempo em sala assistindo a sua aula antes pelo *YouTube*. A experiência da avaliação também foi interessante, a dinâmica de nos colocar para discutirmos dilemas e problemas e apresentar as soluções para a turma agregou muito ao aprendizado. Gostei dessa aula mais interativa, a gente pensa sobre a matéria quando tem que resolver e discutir esses problemas. Garanto que essas estratégias trazem bons resultados!

Recebido em: 23/02/2023

Aceito em: 11/04/2023

Com base no conjunto de dados, a avaliação dos estudantes sobre a SAI revela os elementos mais representativos de suas opiniões: eles ressaltam aspectos positivos da diversificação das estratégias pedagógicas que aumentam seu protagonismo nas aulas de Biologia (DSC1); os benefícios de poder pausar o professor, voltar a explicação, repetir e revisar a instrução se, quantas vezes e quando achar necessário (DSC2); a importância de chegar à aula com um conhecimento prévio e potenciais ancoragens para novas aprendizagens, a partir da tarefa assíncrona realizada em casa (DSC3); a valorização da sala de aula como espaço colaborativo, interativo, voltado para dúvidas e para a solução de problemas referenciados pela mobilização dos novos saberes e conhecimentos (DSC4).

No DSC1, os estudantes caracterizam a SAI como um caminho capaz de mobilizá-los para investir em suas aprendizagens sobre o conhecimento escolar. Esse arranjo, que foge do “modelo tradicional”, manifesta-se como algo novo e diferente para os sujeitos desse contexto educacional: o local da instrução direta muda para um momento individual e a sala de aula se transforma em um espaço dinâmico de trocas e cooperação. Por esse motivo, é preciso ser protagonista porque é indispensável estudar antes para a aula acontecer.

Esse fator é uma mutação no recorrente papel receptivo do aluno na sala de aula tradicional. Uma das debilidades desse modelo tradicional é que “nem todos os alunos chegam à sala de aula preparados para aprender” (BERGMANN; SAMS, 2016, p. 6). A inovação é que a SAI provoca no estudante a preparação e a busca de autonomia para aprender a aprender. Acreditamos que essa característica própria das metodologias ativas de aprendizagem é um atributo fundamental para a superação das insuficiências do modelo de educação escolar transmissivo e centrado no professor, ainda hegemônico no ensino de Ciências. A SAI faz os estudantes terem um contato prévio com o objeto de aprendizagem e com isso promove maior engajamento na sala de aula, além de conscientizá-los de sua corresponsabilidade por sua formação.

Bergmann e Sams (2016, p. 21), afirmam que “quando invertemos a sala de aula, transferimos o controle remoto para os alunos, porque conceder aos alunos a capacidade de pausar os professores é uma inovação realmente revolucionária”. Essa habilidade é destacada pelos participantes desse estudo no DSC2, no qual a ideia de poder estudar no

Recebido em: 23/02/2023

Aceito em: 11/04/2023

seu tempo e quantas vezes acharem necessário é ressaltada em sua avaliação sobre a experiência com a SAI.

Contudo, para estimular o protagonismo dos sujeitos em formação é preciso oferecer uma estrutura didática bem elaborada que os oriente sobre o que fazer, como fazer e por que fazer determinada ação. Nesse sentido, destacamos que o planejamento do professor tem um papel muito importante para impulsionar o interesse dos estudantes para prosseguir e superar suas limitações. Enfatizamos que, mesmo desenvolvendo um excelente desenho instrucional, sem os aspectos relacionais e afetivos da didática os estudantes podem não se sentir motivados para assumir seu papel nesse processo.

Conforme destacado no DSC2, a SAI tem o diferencial de flexibilizar o momento dedicado à instrução. Valoriza-se o tempo de aprendizagem de cada sujeito e seu ritmo de estudos, ação que posiciona o estudante como agente central do processo. Por esse motivo, é fundamental que os materiais elaborados para esse momento tenham uma linguagem simples, acessível e, se possível, que sejam variados e apropriados. Sendo assim, os estudantes podem explorar os recursos mais adequados ao seu estilo de aprendizagem no tempo reservado para a etapa assíncrona.

Desse modo, os estudantes são estimulados a desenvolver a habilidade de apropriação dos próprios processos formativos. Para que isso se efetive, Pischetola e Miranda (2019, p.46) defendem que “mais do que nunca, o professor precisa desenvolver seu papel de mediação pedagógica, frente a uma sociedade complexa, que precisa de muitos letramentos e habilidades diversificadas”. Logo, assume-se que os desafios do campo de atuação estão intimamente associados à formação e à profissionalização do professor, cuja dimensão relacional didática é um componente central dos saberes necessários para a docência.

De acordo com o DSC3, a inversão do momento da instrução para a etapa da tarefa de casa beneficia a ação pedagógica realizada em sala. No ponto de vista dos estudantes, a perspectiva de processar os temas antes do contato com o professor e se preparar para a aula viabiliza uma experiência em sala mais centrada em suas dúvidas. Ressalta-se que a sobrecarga cognitiva de novas informações diminui, quando o estudante processa previamente o objeto de aprendizagem. Aquilo que tradicionalmente é feito na sala pelo professor em um contexto menos individualizado passa a ocorrer no

Recebido em: 23/02/2023

Aceito em: 11/04/2023

seu tempo. Além disso, suas aprendizagens são potencializadas porque os estudantes estabelecem maior diálogo com os novos conhecimentos que serão mobilizados em sala.

Com efeito, o processo individual de interação dos estudantes com os objetos de aprendizagem suscita dúvidas e instaura dificuldades. Esse primeiro contato com o material pedagógico pode semear ancoragens cognitivas capazes de estabelecer pontes com seus conhecimentos prévios e serem aproveitados para problematizar o que está sendo aprendido. Portanto, ressaltamos que um desenho instrucional organizado, facilitador do período individualizado, é uma chave para orientar a experiência particular dos alunos. Compreende-se que “o aprendizado do novo envolve estruturas já formuladas que ajudam a dar conta de novas complexidades” (BECKER, 2011). Sendo assim, o momento da sala de aula é o espaço oportuno para o professor fazer o levantamento daquilo que os alunos já conhecem (e ainda não compreenderam bem) para, a partir desse ponto, problematizar suas questões, ajudá-los a elaborar as aprendizagens e ressignificar seu conhecimento.

A dinâmica das aulas na escola é descrita no DSC4: sua condução e seu funcionamento revelou-se um espaço mais produtivo, segundo a avaliação dos estudantes. Cabe destacar que o primeiro momento em sala era dedicado às suas dúvidas e dificuldades. Em seguida, os estudantes trabalhavam em pequenos grupos na resolução de problemas. Essa logística se mostrou produtiva porque oportunizou que o professor monitorasse o trabalho individual dos estudantes em suas equipes, provendo *feedbacks*, esclarecendo dúvidas e assistindo suas dificuldades.

Sabe-se que o campo empírico tem evidenciado a qualidade da interação e da aprendizagem ativa nos momentos presenciais como fator preponderante sobre a eficácia da SAI, em relação ao estudo prévio individual (DELOISER; RHODES, 2017; JENSEN; KUMMER; GODOY, 2015). Ancorados nesses elementos, destacamos o poder do planejamento e da mediação do professor no gerenciamento da sala de aula e no estabelecimento de um ambiente favorável à consolidação das aprendizagens dos sujeitos em formação.

Há indícios de que o gerenciamento dessa dinâmica transformou a aula de Biologia em um espaço para os estudantes associarem ideias, desenvolverem hipóteses

Recebido em: 23/02/2023

Aceito em: 11/04/2023

e comunicarem seus resultados. De fato, a experiência vivenciada pelos estudantes do contexto educacional relatado sinaliza aspectos que fazem das aulas de Biologia um verdadeiro projeto de aprendizagens e formação. Com base nos apontamentos indicados por esse ensaio, podemos sugerir que as metodologias ativas de aprendizagem podem ser um caminho produtivo para melhorar a qualidade das aulas de Biologia e o envolvimento dos estudantes com seus pressupostos educacionais.

CONSIDERAÇÕES

O presente relato enfatiza os aspectos contributivos da SAI a partir das percepções de estudantes da educação básica que vivenciaram essa experiência no ensino de Biologia. Cabe marcar que descrevemos o percurso narrativo de uma prática pedagógica que incorpora as opiniões dos participantes sobre seus potenciais didáticos. Logo, o texto aponta relevantes aspectos contributivos da SAI para o ensino de Ciências, mas que não podem ser tomados como uma generalização, dada sua natureza idiossincrática, subjetiva e interpretativa.

O ensaio evidencia os aspectos formativos que as metodologias ativas trazem para esses sujeitos, principalmente, em relação ao desenvolvimento de habilidades de gestão de suas próprias aprendizagens. Destaca o melhor aproveitamento do tempo em sala para a discussão de dificuldades e dúvidas, quando o tempo de instrução é transferido para um contexto mais individualizado. Há indicativos de maior engajamento dos estudantes com o trabalho pedagógico quando são colocados no centro do processo educacional. Portanto, sugere-se que a SAI possibilita uma formação crítica e reflexiva, auxiliando no desenvolvimento da sinergia, da proatividade e da aprendizagem significativa, pois o estudante torna-se protagonista.

Importa enfatizar que o uso de tecnologias digitais e metodologias ativas no ensino de Ciências não promovem automaticamente as possibilidades apresentadas. É preciso considerar que as desigualdades sociais estão intimamente associadas às oportunidades educacionais. Em muitos contextos, as dificuldades de acesso às tecnologias educacionais é uma limitação para muitos estudantes. Além disso, reiteramos a necessidade de um desenho instrucional planejado, e, principalmente, de investimento nas questões relacionais e afetivas para aumentar a participação dos

Recebido em: 23/02/2023

Aceito em: 11/04/2023

estudantes. A tecnologia pode ser um aliado a serviço da educação, mas não substitui a qualidade das relações pedagógicas.

Por todas as evidências e ponderações apresentadas com essa experiência educacional, consideramos que as metodologias ativas de aprendizagem, como a SAI, podem ser um caminho contributivo para um ensino de Biologia que valorize a autonomia, a descoberta e a investigação.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**, Lisboa: Editora Plátano, 2003.

BARDLN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: edições, v. 70, p. 225, 2011.

BERGMANN, J.; SAMS, A. Flipped learning for elementary instruction. **International Society for Technology in Education**, 2016.

BERGMANN, J.; SAMS, A. Flip your classroom: Reach every student in every class every day. **International Society for Technology in Education**. 2012.

BECKER, F. Aprendizagem-concepções contraditórias. Schème: **Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, v. 1, n. 1, p. 53-73, 2008.

BIZZO, N. **Pensamento Científico**. Editora Melhoramentos, 2012.

BORSEKOWSKY, A. R. Aprendizagem significativa: transformando a sala de aula em laboratório para o ensino de ciências. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 2, p. 13-22, 2021.

CACHAPUZ, A. F. Epistemologia e ensino das ciências no pós-mudança conceptual: análise de um percurso de pesquisa. **Atas do II ENPEC**, Vallinhos, 2000.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber às práticas educativas**. Cortez Editora, São Paulo. 2016.

CONFORTIN, C.; COSTA, R.; ESPINOSA, T. Sala de aula invertida com experimentação no ensino da óptica. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 2, p. 56-67, 2021.

COSTA, L.; VENTURI, T. Metodologias Ativas no Ensino de Ciências e Biologia. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 6, p. 417-436, 2021.

Recebido em: 23/02/2023

Aceito em: 11/04/2023

DA SILVA, B.; VASCONCELOS, A.; DE MOURA, F. A Sala de Aula Invertida (SAI): Uma experiência com o Ensino de Química. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 6, p. 538-551, 2021.

DELOZIER, S. J.; RHODES, M. G. Flipped Classrooms: a Review of Key Ideas. **Educational Psychology Review**, v. 29, n. 1, p. 141-151, 2017.

DE VARGAS COSTA, P. Metodologias Ativas: processo investigativo pela produção de vídeos. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 2, p. 180-188, 2021.

DELOZIER, S. J.; RHODES, M. G. Flipped classrooms: A review of key ideas and recommendations for practice. **Educational psychology review**, v. 29, p. 141-151, 2017.

HORN, M. B.; STAKER, H.; CHRISTENSEN, C. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Penso Editora, 2015.

JENSEN, J. L.; KUMMER, T. A.; GODOY, P. D. D. M. Improvements from a flipped classroom may simply be the fruits of active learning. **CBE—Life Sciences Education**, v. 14, n. 1, p. ar5, 2015.

KARABULUT-ILGU, A.; JARAMILLO CHERREZ, N.; JAHREN, C. T. A systematic review of research on the flipped learning method in engineering education. **British Journal of Educational Technology**, 2017.

LEFÈVRE, F; LEFÈVRE, A. **O discurso do sujeito coletivo: uma nova abordagem metodológica em pesquisa qualitativa**. Cidade: Caxias do Sul editora EDUCS, 2000.

MESQUITA, S. A.; SOUZA, M. I. G. Lógicas de ação docente em tempos de pandemia: entre inovações pedagógicas e a manutenção da forma escolar. **Revista Diálogo Educacional**, v. 22, n. 73, p. 934-959, 2022.

NASCIMENTO, R.; MOTA, D.; LANNES, D. R. C. O rodizio de saberes como alternativa aos seminários. **REPPE-Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, 2018, 2.1: 4-22.

PESTANA, T.; PACHECO, J. A. Currículo, tecnologias e inovação: para uma discussão da aprendizagem. **Revista Linhas**. V.14. n.29. 2013.

PISCHETOLA, M.; MIRANDA, L. T. Metodologias ativas, uma solução simples para um problema complexo. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 16, n. 43, p. 30-56, 2019.

VALÉRIO, M.; MOREIRA, A. L. O. R. Sete críticas à sala de aula invertida. **Revista Contexto e Educação**, v. 33, n. 106, p. 215-230, 2018.

Recebido em: 23/02/2023

Aceito em: 11/04/2023

VALÉRIO, M.; JUNIOR, C. R. B. Caracterização da produção acadêmica brasileira sobre a sala de aula invertida. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 4, n. 3, p. 17-34, 2019.

VIEIRA, D.; PISCHETOLA, M. A relação crítica entre a inovação pedagógica e o ensino remoto emergencial. **Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade**, v. 31, n. 65, p. 42-58, 2022.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1998.

ZAINUDDIN, Z.; HALILI, S. H. Flipped Classroom Research and Trends from Different Fields of Study. **International Review of Research in Open and Distributed Learning**, v. 17, n. 3, p. 313-340, 2016.



Recebido em: 23/02/2023

Aceito em: 11/04/2023