

METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE BIOLOGIA: AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DE UMA ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES DE BIOENERGÉTICA NO ÂMBITO DO PIBID.

Natália Malheiros Teixeira ¹
Ruth Florhene dos Santos Silva ²
Vanessa Perpétua Garcia Santana Reis ³
Geilsa Costa Santos Baptista ⁴

RESUMO

A pesquisa apresentada investigou o desempenho de estudantes da segunda série do Ensino Médio de uma Escola Pública, no âmbito do PIBID - Biologia, em uma atividade pedagógica desenvolvida no formato de rotação por estações com foco no conteúdo de bioenergética. O objetivo foi promover o protagonismo estudantil por meio de uma metodologia ativa, permitindo aos alunos aplicar, de maneira dinâmica, os conhecimentos trabalhados em sala de aula. A atividade contou com seis estações temáticas, a azul e amarela continha uma proposta com cards para montar equações de fotossíntese, respiração celular e fermentação, a vermelha um caça-palavras, a lilás uma lâmina fresca de elodea no microscópio, a verde um experimento sobre fotossíntese e a cinza questões do Enem. A sala de aula foi dividida em seis grupos de estudantes que circularam em todas as estações a cada oito minutos. Em cada passagem pela estação, foi solicitado o registro do desafio e que apontassem o grau de dificuldade para resolvê-lo. Trata-se de uma pesquisa de campo, com abordagem qualitativa e análise descritiva dos dados coletados. Participaram estudantes de seis turmas. Os dados revelaram que a estação azul, estação em que foi solicitado que organizassem os elementos para a composição equações de fotossíntese e respiração celular, foi apontada como a que apresenta o maior grau de dificuldade na resolução, sendo apontada como difícil por 42,4% das equipes, enquanto a vermelha, estação com um caça-palavra sobre fotossíntese e respiração celular destacou-se como a mais simples de solucionar, sendo mencionada por 35,3% das equipes e a mais frequentemente resolvida de forma correta, sendo 49,1% dos acertos totais. A aplicação da atividade e os resultados revelaram a eficácia da rotação por estações como estratégia para identificar fragilidades conceituais, além de favorecer o engajamento e a autonomia dos estudantes durante o processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Metodologias Ativas, Rotação por Estações, Bioenergética, Ensino Médio, Engajamento.

¹ Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santanal - UEFS, malheirosnatalia8@gmail.com;

² Graduando pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santanal - UEFS, ruth.florhene@gmail.com;

³ Prof.a Dra. pelo Curso da Universidade Federal da Bahia- UFBA, profbiovanessareis@gmail.com;

⁴ Professor orientador: Prof. Dra. Faculdade de Ciências Biológicas- UEFS, geilsa@uefs.br.





INTRODUÇÃO

Neste artigo será descrita a análise dos resultados da aplicação de uma **Rotação por Estações (RpE)** com o tema de Bioenergética no Instituto de Educação de Tempo Integral Gastão Guimarães, escola campo da Rede Estadual da Bahia, no contexto do Projeto de Intervenção Didático-Pedagógico: PIBID Biologia – UEFS 2024-2026 que tem como tema “Inovações educacionais no Ensino de Biologia: produção, aplicação e investigação de estratégias didáticas inovadoras no âmbito do PIBID-UEFS (Universidade Estadual de Feira de Santana), Bahia.

Metodologias ativas de aprendizagem são aquelas que focam no estudante como protagonista na construção e aplicação de saberes, objetivam promover a autonomia e participação, distanciando-se do modelo tradicional de transmissão de conhecimento, geralmente a aula expositiva, para um processo mais colaborativo e prático, centrado em projetos, resolução de problemas e debates, onde o professor atua como mediador e o estudante como construtor do saber (Moran 2015, p. 42). Dentre os exemplos dessas metodologias estão as ‘gamificações’ que veem sendo bastante utilizados, os ‘estudo de caso’ reais ou fictícios que os alunos precisam encontrar uma solução, e entre as diversas outras opções de metodologias ativas temos a RpE que é a metodologia que foi utilizada e será relatada nesse artigo.

A RpE é uma metodologia ativa que consiste na organização de um espaço de forma que ele tenha estações de atividades diversificadas, que podem ocorrer de modo teórico ou prático, que a depender dos recursos disponíveis para o docente aplicar varia entre online e off-line. Para isso, são construídas as estações com diferentes atividades, onde a turma é separada em equipes, que são instruídas antes de se iniciar a tarefa como funciona a dinâmica juntamente ao tempo que é disponível para realização da mesma. Vale ressaltar que nessa aplicação em específico não foi utilizado estações online, sendo assim a rotação foi apenas presencial-offline sem o uso do ensino híbrido como vemos em outras aplicações de RpE, apenas foi solicitado que usassem na estação azul o aparelho celular para que registrassem a imagem do resultado que chegaram na atividade proposta.

A rotação em si tem uma estrutura autoexplicativa o que diz respeito ao seu funcionamento, pois cada grupo se posiciona em uma estação e com o encerramento do tempo para a realização daquela atividade a equipe se direciona para a estação seguinte. Também é importante a presença de um guia simples explicando a atividade, esteja disposto em cada estação para facilitar a consulta pelos alunos. O professor também pode auxiliar, quando julgar necessário, em estações que ele note ser mais complexas, entretanto deixar os alunos





livres para realizarem as atividades trabalha a autonomia na solução de problemas. Ademais, um detalhe que é relevante salientar, que ter em vista sobre o funcionamento dessas rotações é o trazido por Bacich (2016, p. 682) de que “o planejamento desse tipo de atividade não é sequencial e as atividades realizadas nos grupos são de certa forma, independentes, mas funcionam de forma integrada para que, ao final da aula, todos tenham tido a oportunidade de ter acesso aos mesmos conteúdos”.

O tema Bioenergética, foi escolhido para ser trabalhado nessa atividade, tendo em vista sua dificuldade no processo de ensino e aprendizagem na educação básica, especialmente no ensino médio quando se torna fundamental para a compreensão de processos biológicos essenciais, como a fotossíntese, a respiração celular e a fermentação. Esses conteúdos apresentam grau de abstração elevado, representando desafios tanto para os estudantes quanto para os professores, que necessitam de estratégias didáticas que favoreçam a aprendizagem significativa (GOMES; RANGEL, 2006, apud PINHEIRO; CALÁBRIA, 2023).

Nessa perspectiva, compreendendo esses obstáculos do ensino de Bioenergética, as metodologias ativas adquirem o papel de mediadoras no processo de ensino e aprendizagem, pois tendem a romper o ciclo de educação bancária criticada por Freire (1970) e tiram o estudante do papel de agente passivo, receptor do conhecimento fornecido pelo professor e o transforma em um agente ativo no processo de aprendizado à medida que precisam exercitar suas habilidades de raciocínio lógico, observação, interpretação e trabalho em equipe. Com essa pesquisa será possível observar o desenvolvimento dessas RpE aplicada com um tema complexo como bioenergética. Analisar os resultados da aplicação dessa metodologia observando a receptividade dos estudantes e seu desempenho durante a execução das atividades das estações, podendo perceber posteriormente também a sua síntese de forma geral sobre a mesma.

A RpE tem se mostrado uma metodologia bastante promissora, suas propostas iniciais envolviam o que chamam de ensino híbrido como podemos ver em artigos outros sobre o tema, onde envolve atividades teóricas e práticas off-line e online também, mas já vemos com essa experiência que é possível realizar ela sem necessariamente se utilizar de recursos online, e mesmo assim tem seu propósito atingido tornando os alunos protagonistas do seu processo de aprendizado.

E mesmo com a necessidade de uma preparação prévia dos materiais a serem utilizados, ela é uma atividade de baixo custo, o que a torna acessível para diversas realidades escolares, ajudando os professores que buscam aplicar uma metodologia ativa para facilitar o





processo de ensino e aprendizagem seja ele de bioenergética ou de outro tema de sua preferencia e possui limitações nos recursos disponíveis, é necessário apenas criatividade para o desenvolvimento das estações e um bom planejamento prévio, principalmente de espaço e de tempo de execução das atividades.

REFERÊNCIAL TEORICO

Dentro da grande área de conhecimento de Bioquímica, em que se insere o ensino de bioenergética, sempre houve um grande desafio no processo de ensino e aprendizagem do tema. Isso ocorre porque ela “usa bastante a abstração e a imaginação para descrever os fenômenos que acontecem ao nível molecular, e é difícil representar seus fenômenos somente com o auxílio dos instrumentos mais amplamente usados no cotidiano escolar, o quadro-negro e o retroprojetor.” (Machado et al., 2010). Por essa razão acabam sendo necessário o uso de estratégias didáticas para auxiliar no processo imaginário dos estudantes conceitos mais concretos sobre o tema.

Houve um tempo em que esse tipo de questão não seria considerado, principalmente se tratando da educação pública, levando em conta a formação apenas como um meio de acesso ao mercado de trabalho, mas “a sociedade mudou ao longo das últimas décadas. E com isto, as necessidades e expectativas de aprendizagem dos alunos também mudaram.” (Serbim e Santos, 2021) E como consequência, “atualmente o mundo e o mercado de trabalho exigem pessoas mais autônomas e com senso crítico sobre o que acontece na sociedade.” (Serbim e Santos, 2021)

No início do século passado, John Dewey concebeu e colocou em prática a educação baseada no processo ativo de busca do conhecimento pelo estudante, que deveria exercer sua liberdade (VALENTE, 2014). Para atender essa necessidade de mudança temos hoje, por exemplo, as metodologias ativas que atuam como um potencial agente transformador das salas de aula em um lugar mais democrático, atrativo, criativo, estimulante, provedor de debates e reflexões (Vickery, 2016), que como podemos ver com os avanços e novas propostas que vem surgindo essas metodologias também veem se caracterizando como um local de troca e cooperação entre os envolvidos no processo (Camargo e Daros, 2018).

Dentre as diversas formas de metodologias ativas quem veem emergem com essa necessidade de adaptabilidade das mesmas também é importante, não apenas no tocante à suas temáticas propostas inicialmente, mas também nas formas de aplicação e recursos. A rotação por estações, tem uma proposta de ensino híbrido intrínseca a ela por isso é necessário





que dentre as atividades propostas pelo menos uma tenha sua realização de forma online (SILVA; CERUTTI; LUBACHEWSKI, 2018, p.03).

Atualmente é preciso ter em mente a realidade de recursos de cada escola e do contexto atual onde o uso de aparelhos eletrônicos é restrito nas escolas pelo decreto nº12.385/2025 que regulamenta a Lei nº15.100/2025, ela tem como objetivo principal evitar o uso de aparelhos celulares visando a preservação da saúde mental, física e psíquica de crianças e adolescentes (AGÊNCIA GOV, 2025), por isso a adaptação dessa estação online pode ser necessária para tentar se adequar ao máximo a essas particularidades.

Mesmo com adaptações, a Rotação por Estações é uma ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem. (SILVIA e FELICIO, 2020), pois acaba por despertar o interesse dos estudantes devido à mudança na dinâmica da aula e avaliações que costumam ter tradicionalmente, despertando sua curiosidade já em um primeiro momento e direcionando-os para a formação mais autônoma, crítica e reflexiva (FREIRE, 2015). Assim, ao utilizar essa metodologia para avaliar o aprendizado de temas mais complexos como Bioenergética também colabora com o aprendizado do mesmo, pois os engaja a pensar criticamente sobre a atividade que estão realizando trazendo-os para aplicação daquele conteúdo em algo mais prático e tirando o peso de avaliações apenas qualitativas tradicionais.

METODOLOGIA

A intervenção pedagógica foi realizada no Instituto de Educação de Tempo Integral Gastão Guimarães, escola da Rede Estadual da Bahia, envolvendo seis turmas do segundo ano do Ensino Médio, cada uma composta por aproximadamente quarenta estudantes. A atividade ocorreu no contexto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e teve como propósito aplicar, em ambiente escolar, uma metodologia ativa já consolidada na prática docente da professora supervisora responsável pela disciplina. A docente foi integralmente responsável pelo planejamento da atividade, pela elaboração das tarefas propostas em cada estação e pela definição dos objetivos pedagógicos, também precisou ser feita nessa aplicação uma adaptação na estação online levando em conta os recursos disponíveis e a lei nº15.100/2025, por isso para atender o critério da estação online foi necessário o uso do aparelho celular, mas ele teve seu uso bastante pontual, pois apenas uma estação utilizou o recurso, e nela os alunos usaram o item para fotografar o resultado de uma atividade feita em âmbito físico e de forma online fizeram o envio dessa foto a professora supervisora. Na aplicação das rotações planejadas pela supervisora, coube aos licenciandos bolsistas o apoio técnico-operacional necessário à execução. A atividade integrou-se ao





processo formativo dos licenciandos, mas não teve sua estrutura desenvolvida por eles, uma vez que se tratava de um projeto previamente estruturado e recorrentemente aplicado pela supervisora..

Antes da aplicação, os estudantes já haviam tido contato aos conteúdos de Bioenergética em duas aulas teóricas, nas quais foram discutidas fotossíntese, respiração celular, fermentação e quimiossíntese. Esse período preparatório, com duração aproximada de quinze dias letivos, teve o objetivo de assegurar que todos os estudantes dispusessem de conhecimentos elementares para participação adequada na proposta prática. A atividade foi desenvolvida no laboratório de informática da instituição, onde foram organizadas seis estações de trabalho, cada uma contendo materiais, instruções e tarefas específicas. A preparação incluiu a disposição de microscópio, lâminas contendo elódea, recipientes com solução de água e bicarbonato de sódio, alimentos que serviram como exemplos para a estação de fermentação, cartões pedagógicos, folhas impressas de registro e lápis de cor, entre outros materiais, compondo as estações que serão descritas a seguir. A professora apresentou previamente aos estudantes as orientações gerais, explicando o procedimento de rotação, o tempo de permanência em cada estação e o modo de organização dos grupos.

Os estudantes foram distribuídos em seis grupos, cada um contendo entre seis e sete integrantes, de modo a garantir a circulação simultânea por todas as estações. A dinâmica baseou-se na permanência de oito minutos em cada estação, com rotação em sentido horário ao término de cada período. Onde cada estação continha:

- **Estação vermelha:** atividade composta por um caça-palavras elaborado com termos essenciais da fotossíntese, cujo objetivo era permitir que os estudantes completassem um texto previamente organizado pela professora. A proposta integrava ludicidade e revisão conceitual, favorecendo a recuperação de conhecimentos fundamentais por meio da identificação de palavras-chave e da reconstrução de conceitos trabalhados nas aulas teóricas.

- **Estação amarela:** tarefa envolvendo cards informativos para a organização estruturada dos diferentes tipos de fermentação, com destaque para seus agentes, produtos finais e aplicações no cotidiano alimentar. A atividade exigia classificação, análise comparativa e estabelecimento de relações entre processos biológicos e exemplos práticos, reforçando a compreensão dos mecanismos fermentativos de forma contextualizada.

- **Estação cinza:** conjunto de questões retiradas de edições anteriores do Exame Nacional do Ensino Médio, selecionadas especificamente por abordar conteúdos de Bioenergética. Essa estação demandava interpretação de textos, análise de gráficos e





aplicação de conceitos em situações-problema, funcionando como instrumento de avaliação diagnóstica do nível de leitura científica e resolução de exercícios formais pelos estudantes.

- **Estação azul:** retomada e diferenciação das equações gerais da fotossíntese e da respiração celular, com foco na distinção entre processos anabólicos e catabólicos. Os estudantes precisavam relacionar reagentes, produtos e fluxos energéticos de cada processo, atividade que exigia abstração conceitual e compreensão dos mecanismos metabólicos que se complementam no contexto da Bioenergética.

- **Estação lilás:** análise de um experimento previamente descrito envolvendo planta aquática, bicarbonato de sódio e fonte luminosa. A tarefa consistia na leitura cuidadosa do procedimento, na observação dos elementos fornecidos e na interpretação do fenômeno fotossintético representado. A proposta reforçava a habilidade de compreender experimentos já realizados e de estabelecer relações entre variáveis ambientais e dinâmica da fotossíntese.

- **Estação verde:** observação microscópica da elodea para identificação de estruturas celulares relevantes ao processo fotossintético, especialmente os cloroplastos. Após a observação, os estudantes deveriam registrar o que visualizaram por meio de desenho científico, prática destinada a desenvolver atenção aos detalhes morfológicos, precisão representativa e associação entre estrutura e função.

Os bolsistas acompanharam a execução da atividade monitorando o tempo, orientando a circulação dos grupos e auxiliando apenas em demandas operacionais, sem interferir na resolução das tarefas, de modo a preservar o princípio de protagonismo estudantil que fundamenta a metodologia ativa utilizada.

A coleta de dados foi realizada por meio de três fontes principais: as folhas de resposta preenchidas pelos grupos em cada estação; os registros de autoavaliação de dificuldade, que incluíram tanto a indicação inicial da estação percebida como mais fácil e mais difícil quanto a classificação individual de cada estação como fácil, média ou difícil; e o registro fotográfico exclusivo da estação azul, utilizado para documentar a montagem do dominó pedagógico. Ao término da atividade, todos os materiais produzidos pelos estudantes foram recolhidos e organizados para análise.

Posteriormente, os dados foram sistematizados em planilhas, tabulados e representados em gráficos produzidos a partir da quantificação de acertos, erros, classificações de dificuldade e demais informações relevantes. A análise adotou abordagem estritamente descritiva, concentrando-se na identificação de padrões de desempenho e na comparação entre a percepção declarada pelos estudantes e os resultados efetivamente registrados nas atividades. Tal abordagem permitiu evidenciar discrepâncias entre o





juízo subjetivo dos estudantes e seu desempenho real, além de oferecer subsídios para compreensão de fragilidades conceituais relacionadas ao conteúdo trabalhado.

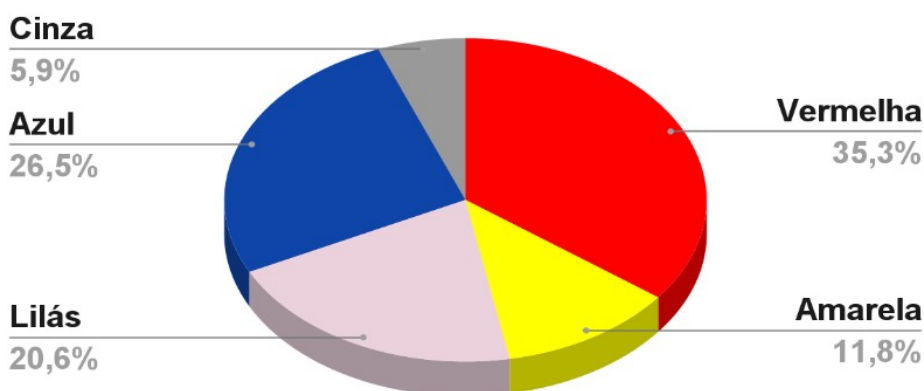
Todos os dados foram utilizados de forma anônima e exclusivamente para fins pedagógicos e investigativos, sem envolvimento de informações pessoais ou sensíveis. O uso de imagens ocorreu unicamente para registro técnico das atividades, sem exposição dos estudantes. A execução da atividade respeitou os princípios gerais da ética em pesquisa educacional, garantindo privacidade e sigilo das informações coletadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados obtidos nas seis turmas do segundo ano do Ensino Médio permitiu identificar padrões consistentes tanto na percepção dos estudantes quanto no desempenho real nas atividades propostas. Inicialmente, observou-se a predominância da estação vermelha como a mais fácil de ser resolvida, sendo indicada por 35,3% dos estudantes, conforme demonstrado no **Gráfico 1**.

GRÁFICO 01- Estações com maior facilidade de solucionar, segundo os estudantes.

Estações com maior facilidade segundo os estudantes



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Esse resultado é coerente com a natureza da tarefa, que envolvia reconhecimento de vocabulário científico e reconstrução de texto por meio de caça-palavras, atividade de menor complexidade interpretativa e diretamente relacionada à revisão de conteúdos prévios.

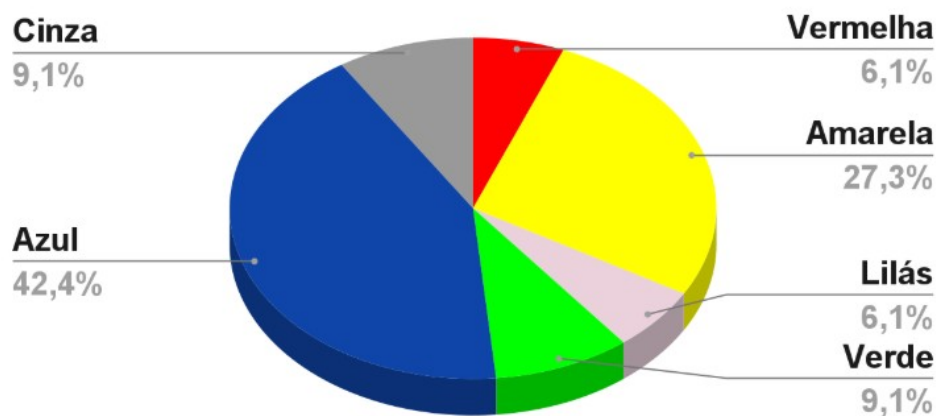
Em contrapartida, a estação azul foi apontada como a mais difícil para 42,3% dos estudantes, como ilustrado no **Gráfico 02**.





Gráfico 02- Estações com maior dificuldade de solucionar segundo os estudantes.

Estações com maior dificuldade segundo os estudantes



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Tal percepção se relaciona à exigência de abstração conceitual e à necessidade de distinguir corretamente as equações da fotossíntese e da respiração celular, processos que, embora complementares, são frequentemente confundidos devido às suas relações inversas. Essa dificuldade foi observada consistentemente entre as turmas e confirma tendências já discutidas na literatura sobre os desafios conceituais da Bioenergética no Ensino Médio.

Ao comparar a percepção dos estudantes com o desempenho real, identificou-se uma discrepância significativa. Embora muitas equipes tenham declarado facilidade em estações como a cinza, essa estação figurou entre as que registraram maior número de erros totais, conforme sintetizado na **Tabela 01**

Tabela 01- Comparação de estações avaliadas pelos estudantes como fáceis ou difíceis e a contagem de estações corretas e incorretas

Estação	Estações que apresentaram maior dificuldade de resolução	Estações que apresentaram maior facilidade de resolução	Estações que apresentaram respostas corretas	Estações que apresentaram respostas incorretas
Vermelha	2	12	28	0
Amarela	9	4	13	1
Lilás	2	7	9	0
Verde	3	0	0	0

Azul	14	9	5	9
Cinza	3	2	2	8
Total	33	34	57	18

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Essa divergência evidencia que percepção de facilidade não corresponde necessariamente ao domínio conceitual, podendo refletir apenas familiaridade com o formato da atividade, e não compreensão efetiva do conteúdo.

A análise dos acertos por estação demonstrou que a estação vermelha apresentou o melhor desempenho global, seguida, em proporções menores, pelas estações amarela e lilás. Esses dados indicam que tarefas envolvendo identificação visual, organização de informações e interpretação direta de descrições experimentais foram melhor assimiladas pelos estudantes, sugerindo maior segurança em atividades de natureza descritiva e reconstrutiva.

Em contraste, a estação azul apresentou o menor número de acertos gerais, fato coerente com sua alta indicação como difícil, mas que também revela fragilidade conceitual persistente mesmo após aulas teóricas. A estação cinza, composta por questões de ENEM, também registrou grande quantidade de erros em todas as questões da atividade, o que indica dificuldade dos estudantes em aplicar conhecimentos de Bioenergética em situações-problema mais complexas e interpretativas. Esse padrão é representado no **Gráfico 3**, que sintetiza a quantidade de erros por estação

Gráfico 03- Relação dos acertos e erros de cada estação



Fonte: Dados da pesquisa (2025)





Outro elemento relevante diz respeito à diferença entre a percepção inicial de dificuldade e o desempenho efetivo. Em algumas turmas, determinadas estações foram apontadas como fáceis, mas apresentaram erros totais; em outras, tarefas inicialmente classificadas como difíceis resultaram em acertos completos. Essa oscilação sugere que a auto percepção dos estudantes não é um indicador confiável de aprendizagem conceitual e reforça a importância de estratégias pedagógicas que permitam observar de forma empírica o desempenho real dos grupos.

Do ponto de vista pedagógico, a Rotação por Estações demonstrou ser capaz de revelar tanto fragilidades quanto potencialidades dos estudantes, permitindo ao professor identificar quais mecanismos cognitivos são mais facilmente ativados e quais demandam intervenções didáticas mais estruturadas. A dificuldade recorrente nas estações azul e cinza corrobora a afirmação de Moran (2015) de que metodologias ativas podem evidenciar lacunas de aprendizagem que não são perceptíveis em modelos tradicionais de avaliação, uma vez que envolvem resolução colaborativa, organização de tarefas e tomada de decisão ao longo do processo.

Em síntese, os resultados indicam que os estudantes apresentam maior domínio em atividades que envolvem reconhecimento, organização e observação direta, enquanto demonstram limitações quando a tarefa exige abstração e articulação conceitual mais profunda. Essas evidências reforçam a necessidade de abordagens didáticas que integrem interpretação, análise e contextualização para o avanço significativo na aprendizagem de Bioenergética.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência desenvolvida evidenciou que a Rotação por Estações é uma estratégia eficiente para tornar o ensino de Bioenergético mais dinâmico, participativo e significativo. Os resultados mostraram que os estudantes assumiram papéis ativos, organizaram-se autonomamente e demonstraram maior engajamento ao longo das atividades, indicando que metodologias ativas favorecem a compreensão de conteúdos complexos e o desenvolvimento de competências científicas. A prática também contribuiu para a formação inicial dos bolsistas do PIBID, permitindo-lhes vivenciar processos de planejamento, mediação e avaliação pedagógica em contexto real, o que reforça sua relevância para a prática docente. Esses achados dialogam com os autores que indicam o potencial das metodologias ativas para promover aprendizagens mais profundas (MORAN, 2015; ALMEIDA; LIMA, 2024).





Além das contribuições identificadas, reconhece-se que a atividade abre caminhos para novas investigações no campo do ensino de Bioenergética, especialmente no que se refere às relações entre percepção de dificuldade, desempenho real e desenvolvimento de habilidades cognitivas mais complexas. Sugere-se que pesquisas futuras explorem comparações entre diferentes metodologias ativas ou verifiquem o impacto da Rotação por Estações em turmas de diferentes níveis de escolarização. A experiência relatada mostra potencial de aplicação em outras áreas da Biologia e para a formação docente, constituindo-se como referência empírica para a comunidade científica interessada em práticas inovadoras que promovam autonomia, colaboração e aprendizagem ativa.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA GOV. Publicado decreto que regulamenta uso de celular na escola. Agência Gov, 20 fev. 2025. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202502/publicado-decreto-que-regulamenta-uso-de-celular-na-escola>.

ALMEIDA, B. M.; LIMA, A. P. S.. O modelo de rotação por estações na área de Ciências da Natureza: uma revisão de literatura entre 2017 e 2024. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2024.

BACICH, Lilian. Ensino Híbrido: Proposta de formação de professores para uso integrado das tecnologias digitais nas ações de ensino e aprendizagem. In: **Anais do Workshop de Informática na escola**. 2016. p. 679.

BEHRENS, M.. Didática e prática de ensino: pesquisa e experiência docente. 3. ed. São Paulo, **Cortez**, 2013.

CAMARGO, F., e Daros, T. (2018). **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar a aprendizagem ativa**. Porto Alegre: Penso.

MORAN, J. M.. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais significativa. 2. ed. Campinas, **Papirus**, 2015.

NÓVOA, A.. Viver a escola, formar professores. Lisboa, **Dom Quixote**, 2009.

PINHEIRO, F. P.; CALÁBRIA, L. K.. Dificuldades no ensinar e aprender bioquímica: a videoaula como ferramenta educacional. **[Dados de publicação não informados]**.

SILVA, Regiane Aparecida da; FELICIO, Cinthia Maria. **Rotação por Estações: Uma Proposta Didática para Formação Integral na Educação de Jovens e Adultos**. Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), dezembro de 2020.

VICKERY, A. (2016). **Aprendizagem ativa nos anos iniciais do ensino fundamental**. Porto Alegre: Penso.



