

## ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES SOBRE BIOENERGÉTICA NO ENSINO MÉDIO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO CONTEXTO DO PIBID

### BIOLOGIA

Isabella dos Santos Dantas <sup>1</sup>

João Pedro Queiroz de Azevedo <sup>2</sup>

Rafaela Vitor Fernandes <sup>2</sup>

Vanessa Perpetua Garcia Santana Reis <sup>3</sup>

Geilsa Costa Santos <sup>3</sup>

### RESUMO

Este trabalho apresenta um relato de experiência desenvolvido por licenciandos do curso de Ciências Biológicas no âmbito do PIBID, a partir da aplicação da metodologia ativa de Rotação por Estações para o ensino do conteúdo de bioenergética em turmas da 2<sup>a</sup> série do Ensino Médio de uma escola pública. A bioenergética, por envolver processos celulares complexos, submicroscópicos e fortemente interligados à Química e à Física, é amplamente reconhecida pela literatura como um dos conteúdos de maior dificuldade para os estudantes. Com o intuito de superar tais desafios, a proposta organizou a sala em seis estações com atividades diversificadas, envolvendo experimentação, jogos didáticos, análise de situações-problema, observação de estruturas celulares e exercícios de contextualização científica. A rotação sistemática entre as estações possibilitou aos estudantes vivenciarem diferentes formas de interação com o conteúdo, favorecendo o engajamento, a autonomia, a cooperação e a mobilização de múltiplas habilidades cognitivas e socioemocionais. Os resultados evidenciam que a metodologia contribuiu para a compreensão de conceitos abstratos, ampliou a participação e permitiu identificar dificuldades específicas durante o processo. Para os licenciandos, a experiência representou uma oportunidade formativa significativa, permitindo aprofundar competências docentes relacionadas ao planejamento, mediação e avaliação de práticas pedagógicas inovadoras. Conclui-se que a Rotação por Estações constitui uma estratégia eficaz para o ensino de bioenergética e uma ferramenta relevante para a formação inicial de professores.

**Palavras-chave:** Atividades experimentais; Engajamento estudantil; Estratégias didáticas; Ensino médio.

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, [belladantas03@gmail.com](mailto:belladantas03@gmail.com);

<sup>2</sup>Professor orientador: Prof. Dra. Faculdade de Ciências Biológicas- UEFS, [geilsa@uefs.br](mailto:geilsa@uefs.br).

<sup>3</sup>Graduado pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, [azevedomanda123@gmail.com](mailto:azevedomanda123@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, [rafaelafenandes.fsa@gmail.com](mailto:rafaelafenandes.fsa@gmail.com);

<sup>3</sup>Prof.a Dra. pelo Curso da Universidade Federal da Bahia- UFBA, [profbiovanessareis@gmail.com](mailto:profbiovanessareis@gmail.com);

## INTRODUÇÃO

No ensino de Biologia, muitos conteúdos apresentam elevado grau de abstração, o que pode se tornar um obstáculo à aprendizagem de parte dos estudantes. A Bioenergética é um exemplo emblemático dessa dificuldade, pois envolve processos metabólicos complexos, como síntese e utilização de ATP, transferência de energia livre, reações de oxidação e redução e funcionamento das vias aeróbias e anaeróbias que não são diretamente observáveis a olho nu e exigem conhecimentos prévios de Bioquímica e Termodinâmica. A compreensão desses fenômenos, como enfatizam Silva et al. (2009), requer que o aluno entenda conceitos como estado estacionário, acoplamentos energéticos e vias metabólicas, tornando o conteúdo ainda mais desafiador.

Nesse contexto, o uso de metodologias ativas apresenta-se como estratégia essencial para tornar o aprendizado mais significativo e superar a distância entre os processos celulares invisíveis e a prática pedagógica. Ao favorecer a participação ativa do estudante na construção do conhecimento, essas metodologias permitem que ele explore, simule e interprete fenômenos metabólicos complexos, aproximando-se, de forma prática, dos mecanismos que regulam a produção e o consumo de energia no organismo. Dessa forma, o aluno deixa de ser mero receptor de informações e passa a assumir papel protagonista no próprio processo de aprendizagem (Nascimento; Coutinho, 2016), desenvolvendo autonomia intelectual e maior capacidade de interpretar a bioenergética como fundamento para diversos processos vitais.

O presente artigo apresenta um relato da experiência de licenciandos em Ciências Biológicas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), vivenciados a partir da aplicação da metodologia ativa rotação por estações para turmas da 2<sup>a</sup> série do Ensino Médio do Instituto de Educação de Tempo Integral Gastão Guimarães, escola da Rede Estadual da Bahia. Essa proposta de atividade surgiu no intuito de sobrepujar a dificuldade diagnosticada nos alunos em compreender efetivamente o conteúdo de bioenergética, além de contribuir para formação inicial docente que é proposta pelo projeto.

A prática consistiu em organizar a sala em seis “estações” representadas por cores, com propostas distintas e tarefas específicas como jogos didáticos, interpretação de

experimentos, observação de lâminas, entre outros, e tendo que cumprir as atividades dentro de um tempo fixo de 8 minutos.

A rotação por estações cumpre com a ideia proposta por Oliveira (2015) de integrar a teoria e a prática na aplicação de uma metodologia ativa, sem reduzir as aulas apenas a mera transmissão de informações, mas envolver o estudante incentivando a sua criatividade e autonomia. Segundo o autor Valente *et al* (2017), as metodologias ativas proporcionam maior pertencimento aos alunos por serem compreendidos como sujeitos históricos e capazes de protagonizar seu próprio aprendizado, fazendo assim que essa prática não contribua somente na obtenção do aprendizado conceitual, mas também proporcionando um ensino de Ciências mais significativo e dinâmico.

O objetivo central deste trabalho é analisar de que maneira a utilização de metodologias ativas pode favorecer o engajamento dos estudantes e promover a construção autônoma e significativa do conhecimento relacionado à bioenergética. Trata-se de um conteúdo que, por envolver processos celulares complexos e não observáveis diretamente como síntese de ATP, acoplamentos energéticos e vias metabólicas, apresenta elevado nível de abstração e, portanto, exige abordagens didáticas capazes de aproximar o estudante dos fenômenos estudados. Nesse sentido, discutir a pertinência das metodologias ativas torna-se fundamental para compreender como estratégias participativas podem contribuir para a superação das dificuldades conceituais, estimular o protagonismo discente e potencializar o entendimento dos mecanismos que sustentam o metabolismo energético celular.

## REFERENCIAL TEÓRICO

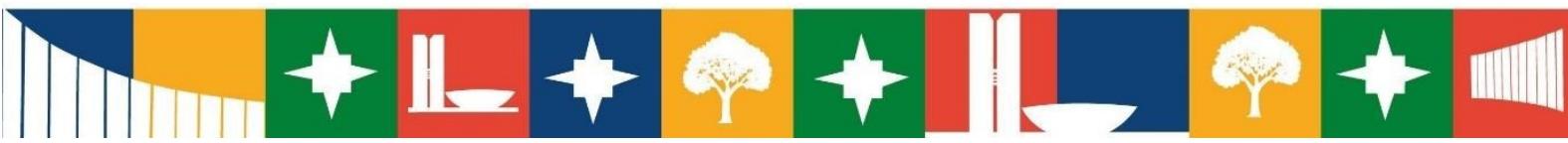
A bioenergética é reconhecida pela literatura como um dos conteúdos mais desafiadores do ensino de Biologia, especialmente no Ensino Médio. Diversos estudos apontam que a complexidade dos processos metabólicos, o caráter submicroscópico das reações bioquímicas e a necessidade de integração entre Biologia, Química e Física tornam esse tema altamente abstrato para grande parte dos estudantes. Esses conceitos, como síntese de ATP, cadeia transportadora de elétrons, fermentação e respiração celular, exigem do aluno capacidade de visualização de fenômenos não diretamente observáveis, o que frequentemente resulta em dificuldades de compreensão, desmotivação e aprendizagem fragmentada.



Tais desafios são agravados quando o ensino é conduzido predominantemente por metodologias tradicionais, centradas na exposição oral e na memorização. A literatura educacional enfatiza que, diante das rápidas transformações sociais e tecnológicas, torna-se imprescindível que os professores revisitem suas práticas pedagógicas, buscando estratégias que promovam maior envolvimento dos estudantes com o conteúdo. Nesse sentido, as metodologias ativas têm ganhado destaque por deslocarem o aluno para uma posição de protagonismo, enquanto o professor passa a atuar como mediador do processo de aprendizagem. Conforme afirmam Leal, Miranda e Casa Nova (2017, apud Serbim e Santos, 2021), práticas pedagógicas que favorecem a participação ativa dos estudantes tornam-se fundamentais para prepará-los diante dos desafios da sociedade contemporânea.

Entre essas abordagens, a Rotação por Estações se destaca por favorecer a exploração do conteúdo por meio de múltiplos caminhos cognitivos e sensoriais. Essa metodologia ativa contribui diretamente para a superação das dificuldades típicas da bioenergética, pois organiza a aula de forma diversificada, permitindo que os estudantes manipulem objetos, realizem experimentos, solucionem desafios e analisem fenômenos concretos, reduzindo a carga de abstração. Essa perspectiva está alinhada ao entendimento de Valente (2018), para quem as metodologias voltadas à aprendizagem consistem em técnicas, procedimentos e processos mobilizados pelo professor a fim de favorecer a participação e o entendimento dos alunos. Assim, estratégias ativas contribuem para tornar compreensíveis conteúdos que, tradicionalmente, apresentam alto grau de complexidade para os estudantes.

No ensino de Ciências e Biologia, essa abordagem é especialmente relevante. Como argumenta Krasilchik (2008), o ensino desses componentes curriculares demanda práticas que integrem experimentação, resolução de problemas, uso de modelos didáticos e atividades investigativas, já que tais recursos ampliam as possibilidades de interpretação dos conceitos científicos e tornam mais acessíveis os conteúdos abstratos. Dessa forma, metodologias ativas que alternam desafios cognitivos, tarefas práticas e recursos visuais tornam o processo de aprendizagem mais significativo, atraente e adequado à diversidade de estilos de aprendizagem presentes na sala de aula.



Com base nesse conjunto de evidências, a Rotação por Estações apresenta-se como uma ferramenta metodológica potente para enfrentar as dificuldades inerentes ao ensino de bioenergética. Ao promover protagonismo, autonomia, investigação e colaboração entre os estudantes, essa abordagem contribui para uma aprendizagem mais consistente, favorecendo não apenas a compreensão conceitual, mas também o desenvolvimento de habilidades essenciais para a formação científica contemporânea.

## METODOLOGIA

A metodologia adotada fundamentou-se na estratégia de Rotação por Estações, utilizando o *Guia do Professor* e o conjunto de atividades elaboradas especificamente para o trabalho com o conteúdo de Bioenergética. Inicialmente, foi realizada uma aula introdutória para contextualizar os principais processos bioenergéticos, fotossíntese, respiração celular, fermentação e síntese de ATP, assegurando que os estudantes tivessem conhecimentos prévios necessários para a etapa prática. Em seguida, deu-se início à dinâmica da rotação, estruturada conforme orientações do material didático.

A turma foi organizada em seis grupos, cada qual direcionado a uma das estações distribuídas no espaço da sala ou em ambiente ampliado, como recomendado no guia. Cada estação continha um desafio distinto, composto por atividades investigativas, experimentais e lúdicas relacionadas a aspectos centrais da Bioenergética: identificação de etapas da fotossíntese (Estação Azul), análise de experimento com bicarbonato e folha sob iluminação para observação de liberação de oxigênio (Estação Verde), montagem de equações bioenergéticas e associação às organelas envolvidas (Estação Amarela), observação microscópica e interpretação de estruturas celulares relacionadas ao metabolismo energético (Estação Vermelha), organização dos tipos de fermentação e seus produtos (Estação Lilás) e resolução de questões do ENEM sobre processos metabólicos (Estação Cinza).

Segundo as orientações do guia, cada grupo registrou suas respostas em folhas próprias, indicando o desafio, o raciocínio desenvolvido e o grau de dificuldade percebido. A rotação aconteceu em ciclos de tempo previamente definidos, permitindo que todos os estudantes percorrem integralmente as seis estações. A presença de líderes e relatores em cada

equipe, conforme indicado no material, contribuiu para o gerenciamento do tempo, a organização interna e a sistematização das respostas. Durante a atividade, o professor circulou entre as estações, monitorando a participação, esclarecendo dúvidas pontuais e realizando observações para fins de avaliação processual.

Essa estruturação metodológica favoreceu o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, uma vez que os desafios exigiam tomada de decisão coletiva, argumentação, interpretação de dados, sistematização de informações e aplicação dos conteúdos teóricos em situações-problema. A dinâmica também possibilitou um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e interativo, promovendo engajamento, colaboração entre pares e maior protagonismo discente, ao mesmo tempo em que reforçava a compreensão dos processos bioenergéticos a partir de múltiplas abordagens e linguagens. Desse modo, a Rotação por Estações constituiu-se como uma estratégia coerente com os princípios das metodologias ativas, articulando teoria e prática, diversificando estímulos pedagógicos e ampliando as oportunidades de construção significativa do conhecimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir das observações dos bolsistas do PIBID e das respostas fornecidas pelos estudantes nos questionários evidenciam que a utilização da metodologia de Rotação por Estações exerceu impacto significativo na aprendizagem do conteúdo de bioenergética. A dinâmica em pequenos grupos promoveu um ambiente interativo, colaborativo e dialógico, favorecendo tanto a troca de saberes quanto a identificação de dificuldades individuais e coletivas ao longo do processo. Esse formato permitiu observar o engajamento constante dos estudantes, que se mantiveram ativos durante toda a atividade devido à diversidade de propostas e ao caráter dinâmico das rotações.

Na estação de revisão teórica por meio de cruzadinha, os estudantes apresentaram desempenho elevado, demonstrando segurança conceitual e facilidade para recuperar informações essenciais sobre fotossíntese. A associação entre atividade lúdica e conteúdo teórico se mostrou eficaz para reforço da aprendizagem, sugerindo que elementos de gamificação podem atuar como facilitadores da consolidação de conhecimentos prévios especialmente em conteúdos frequentemente percebidos como abstratos quando trabalhados exclusivamente por meio de exposições orais.

A atividade experimental sobre fotossíntese exigiu maior interpretação e elaboração cognitiva. Os estudantes precisaram mobilizar habilidades de observação, análise dos fenômenos e articulação entre evidências empíricas e modelos teóricos, integrando aspectos

do experimento à equação química geral do processo. Esse resultado evidencia que experiências práticas contribuem de maneira expressiva para reduzir o grau de abstração típico dos processos metabólicos, aproximando o estudante das dinâmicas reais dos sistemas biológicos e fortalecendo a aprendizagem significativa por ancoragem conceitual.

A estação que demandava a montagem de equações relacionadas à respiração celular e à fotossíntese mobilizou a organização lógica das etapas metabólicas e permitiu avaliar a capacidade dos estudantes de compreender a sequência dos processos bioenergéticos. Embora a manipulação de cartões e recursos táteis tenha favorecido a construção ativa do conhecimento, observou-se que muitos alunos apresentaram dificuldades ao identificar corretamente os reagentes e produtos de cada equação, confundindo etapas da fotossíntese com as da respiração celular. Houve também incertezas quanto à disposição sequencial dos componentes, especialmente no reconhecimento de moléculas como glicose, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, ATP e NADH, o que evidencia fragilidades conceituais recorrentes no ensino de bioenergética.

A proposta de observação de cloroplastos com lupas, seguida da elaboração de desenhos científicos, despertou alto nível de motivação e participação. Os estudantes relataram facilidade e envolvimento, mostrando que práticas que articulam observação, registro visual e criatividade contribuem para o desenvolvimento de diferentes formas de expressão do conhecimento científico. Além disso, a representação gráfica das estruturas celulares possibilitou uma compreensão mais detalhada dos componentes envolvidos nos processos bioenergéticos, superando limitações associadas ao ensino puramente expositivo.

Na atividade sobre fermentação e seus produtos, os estudantes demonstraram capacidade de estabelecer relações entre processos metabólicos, organismos fermentadores e exemplos do cotidiano. A conexão direta entre o conteúdo científico e a realidade prática dos estudantes facilitou a compreensão do papel da bioenergética na produção de alimentos e em processos fisiológicos, evidenciando a importância da contextualização na aprendizagem de conceitos abstratos e interdisciplinares.

A estação com questões do ENEM apresentou maior grau de complexidade, exigindo dos estudantes capacidade de análise, interpretação e transferência de conhecimento para situações-problema contextualizadas. Embora os estudantes tenham demonstrado domínio dos conceitos básicos nas demais atividades, as dificuldades nessa etapa indicam que o desenvolvimento do pensamento crítico e da aplicação conceitual demanda práticas contínuas e progressivas. Isso reforça que a Rotação por Estações, embora eficaz na construção e reforço de conceitos, deve ser complementada por atividades que estimulem a resolução de problemas em níveis mais elevados de exigência cognitiva.

De forma geral, a Rotação por Estações mostrou-se uma abordagem altamente favorável ao desenvolvimento da autonomia, ao engajamento e à consolidação dos conteúdos de bioenergética. A diversidade metodológica contemplou diferentes estilos de aprendizagem e possibilitou que os estudantes se mantivessem motivados e participativos durante todo o processo. O trabalho colaborativo contribuiu, ainda, para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como cooperação, comunicação e tomada de decisão coletiva.

A participação dos bolsistas do PIBID foi igualmente relevante, pois a aplicação da metodologia proporcionou uma experiência formativa valiosa, permitindo vivenciar de maneira concreta o planejamento, a condução e a avaliação de uma prática pedagógica baseada em metodologias ativas. Essa experiência favoreceu o desenvolvimento de competências docentes essenciais, como gestão do tempo, mediação de grupos, avaliação processual e reflexão crítica sobre a prática.

Participar da metodologia ativa Rotação por Estações como licenciando do PIBID foi uma experiência marcante, tanto do ponto de vista formativo quanto pessoal. Desde o início da atividade, senti que não estava apenas observando uma prática pedagógica, mas vivendo intensamente um processo de aprendizagem dinâmica, colaborativa e muito próxima da realidade escolar.

Ao circular entre as estações e acompanhar as interações dos alunos, percebi como o ambiente se transformava: cada grupo tinha seu próprio ritmo, suas dúvidas, descobertas e formas de construir o conhecimento. A sensação era de estar imerso em uma sala viva, em constante movimento, onde o papel do professor não era centralizar a fala, mas orientar, apoiar e estimular. Isso ampliou minha compreensão sobre o que significa, de fato, uma prática pedagógica centrada no estudante. Ao mesmo tempo, como futuro professor, senti um misto de responsabilidade e entusiasmo. A responsabilidade vinha da necessidade de manter cada estação organizada, clara e intencional; o entusiasmo surgia ao perceber como os alunos se engajaram nas propostas, demonstrando curiosidade e autonomia. Foi gratificante observar que, quando oferecemos diferentes formatos e possibilidades de aprendizagem, os estudantes se sentem mais confiantes e participativos.

Os resultados obtidos corroboram a literatura que aponta as metodologias ativas como estratégias promissoras para lidar com conteúdos de alta complexidade conceitual. A Rotação por Estações, ao articular experimentação, ludicidade, observação e resolução de problemas, mostrou-se particularmente adequada para superar as dificuldades típicas do ensino de bioenergética, promovendo uma aprendizagem mais profunda, contextualizada e significativa.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As análises realizadas ao longo deste estudo permitem concluir que a adoção da metodologia de Rotação por Estações no ensino de bioenergética se mostrou altamente eficaz para dinamizar o processo de aprendizagem e ampliar o engajamento dos estudantes. A estratégia contribuiu para tornar mais acessíveis conteúdos reconhecidamente abstratos, favorecendo a compreensão de processos metabólicos por meio de atividades práticas, visuais, lúdicas e investigativas. Esses resultados consolidam o papel das metodologias ativas como



X Encontro Nacional das Licenciaturas

X Encontro Nacional das Licenciaturas

alternativas relevantes para superar **dificuldades conceituais** previamente diagnosticadas na abordagem tradicional do tema.

A experiência desenvolvida, além de confirmar o potencial pedagógico da Rotação por Estações, também evidencia a necessidade de aprofundar os estudos sobre como diferentes dinâmicas metodológicas influenciam os modos de aprender dos estudantes. Conforme discutem Steinert e Hardoim (2019), práticas inovadoras são capazes de tensionar e deslocar modelos centrados exclusivamente na transmissão do conhecimento, ampliando as possibilidades de participação discente e promovendo ambientes educativos mais dialógicos, críticos e inclusivos.

Ademais, destaca-se a importância formativa desta prática para os bolsistas do PIBID envolvidos na pesquisa. A vivência concreta no planejamento, mediação e avaliação de uma metodologia ativa contribuiu para o fortalecimento da identidade docente, para o desenvolvimento de competências fundamentais à prática pedagógica contemporânea e para a construção de um olhar mais sensível às particularidades e aos diferentes ritmos de aprendizagem dos estudantes. Trata-se de um movimento que rompe com a lógica hierárquica tradicional entre professor e aluno, reafirmando o estudante como sujeito ativo, autônomo e capaz de protagonizar a própria trajetória educativa.

Assim, a experiência relatada não apenas confirma a eficácia da Rotação por Estações no ensino de bioenergética, como também aponta para a necessidade de ampliar o uso de práticas inovadoras na educação básica e na formação inicial de professores, fortalecendo uma pedagogia voltada para a participação, a autonomia e a aprendizagem significativa.

## REFERÊNCIAS

**DIFÍCULDADES no ensinar e aprender Bioquímica: a videoaula como ferramenta educacional.** *SciELO Preprints*, 2025. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.11326. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/11326>. Acesso em: 20 nov. 2025.

**INTERAMINENSE, Bruna de Kássia Santana.** A importância das aulas práticas no ensino da Biologia: uma metodologia interativa. *Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia*, v. 13, n. 45, supl. 1, p. 342-354, 2019. DOI: <https://doi.org/10.14295/idonline.v13i45.1842>.

**KRASILCHIK, Myriam.** *Prática de ensino de biologia*. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

**LEAL, E. A.; MIRANDA, G. J.; CASA NOVA, S. P. C.** *Revolucionando a sala de aula: como envolver o estudante aplicando as técnicas de metodologias ativas de aprendizagem*. São Paulo: Atlas, 2017.

**NASCIMENTO, Tuliana Euzébio do; COUTINHO, Cadidja.** Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. *Multiciência Online*, v. 2, n. 3, p. 134-153, 2016.

**OLIVEIRA, L. R.; CAVALCANTE, L. E.; SILVA, A. S. R.; ROLIM, R. de M.** Metodologias ativas de ensino-aprendizagem e suas convergências com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2015. p. 1-13.

**SERBIM, Flávia Braga do Nascimento; SANTOS, Adriana Cavalcanti dos.** Metodologia ativa no ensino de Química: avaliação dos contributos de uma proposta de rotação por estações de aprendizagem. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 20, n. 1, p. 49-72, 2021.

**SILVA, Diego Adão Fanti et al.** Bioenergética do metabolismo celular: ATP e exercício físico. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, v. 8, n. 4, p. 212-220, out./dez. 2009.

**STEINERT, Monica Érika Pardin; HARDOIM, Edna Lopes.** Rotação por estações na escola pública: limites e possibilidades em uma aula de biologia. *Ensino em Foco*, v. 2, n. 4, p. 11-24, abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.55847/ef.v2i4.548>. Acesso em: 18 nov. 2025.

**VALENTE, José Armando.** A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-44.



**VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; GERALDINI, Alexandra Fogli Serpa.** Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. *Revista Diálogo Educacional*, v. 17, n. 52, p. 455-478, 2017. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/1891/189154955008.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2025.

