

O QUE SE INVESTIGA SOBRE METODOLOGIAS ATIVAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA?

Deise Priscila da Silva Wippel ¹
Keila Zaniboni Siqueira Batista ²

RESUMO

Nesta pesquisa investiga-se a utilização de metodologias ativas na formação de professores com foco no ensino de genética e biologia para o Ensino Médio. Para isso, recorreu-se a um estudo de revisão, do tipo “estado da questão”, com o objetivo de caracterizar na produção científica brasileira a abordagem do ensino de biologia, com ênfase em genética, utilizando metodologias ativas e suas interfaces com a formação docente. A pesquisa foi realizada no Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e no Google Acadêmico, no espaço temporal de dez anos. Foram usadas as palavras-chave: “metodologia ativa”, “genética”, “biologia”, “formação de professor”, combinadas de diferentes formas. Com a busca, foram selecionadas duas teses, quatorze dissertações, quatro monografias e três artigos científicos, identificando a aplicação de metodologias ativas tanto na formação inicial quanto continuada de professores de Biologia. Para análise, identificaram-se informações das pesquisas sobre objetivo, público-alvo, modalidade da formação e metodologia ativa investigada. Com as interpretações, concluiu-se que, embora haja um crescente interesse na utilização de metodologias ativas para o ensino de genética, a maioria das pesquisas se concentra na formação inicial docente, com uma variedade de estratégias inovadoras (rotação por estações, sala de aula invertida, gamificação, aprendizagem baseada em equipes, ensino por investigação, *stop motion*, *design thinking*, cordéis, entre outros). Em contraste, as metodologias ativas em percursos de formação continuada são menos investigadas, indicando a necessidade de ampliar conhecimentos sobre essas metodologias na perspectiva de professores que já atuam profissionalmente. Foi possível observar apenas uma pesquisa sobre sistema ABO e fator Rh, evidenciando a importância de investir em pesquisas e, por conseguinte, formações continuadas que contemplem esse tema, uma vez que é relevante conceitualmente e para contribuir socialmente na descaracterização de *fake news*, bem como favorecer campanhas de doação sanguínea.

Palavras-chave: Metodologias ativas, Formação docente, Genética, Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

O ensino escolar regular, especialmente no nível médio, está passando por um processo de transformação, motivado por novas diretrizes curriculares e demandas sociais (Ferretti, 2018). Nesse cenário de mudanças, a formação dos professores desempenha um papel fundamental, pois são os responsáveis por integrar novas metodologias e práticas em

¹ Mestranda do Curso de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM) - Universidade Regional de Blumenau - SC, deisepriscila@furb.br;

² Orientadora: Doutora em Patologia pela Universidade Estadual Paulista - UNESP/Botucatu - SP. Docente do Departamento de Ciências Naturais (DCN) e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM) - Universidade Regional de Blumenau - SC, keila_siqueira@furb.br.



sala de aula. Conforme Nóvoa (1992, p. 25), “A formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de auto-formação participada”.

A formação inicial em Biologia é oferecida nas licenciaturas e busca capacitar futuros professores com conhecimentos pedagógicos e específicos da área, incluindo temas como genética, ecologia, biotecnologia, entre outros. No entanto, somente a formação inicial não é suficiente para manter os professores atualizados em relação aos avanços científicos e às novas metodologias de ensino. Por isso, a formação continuada é essencial, permitindo que professores em exercício aprimorem suas práticas pedagógicas e atendam às necessidades dos alunos e às demandas curriculares. De acordo com Imbernón (2001, p. 17), “[...] a formação se adapta à realidade educativa da pessoa que aprende. Para que seja significativa e útil, a formação precisa ter um alto componente de adaptabilidade à realidade diferente do professor”.

No campo da educação, as metodologias ativas têm ganhado destaque por promoverem um ensino centrado no aluno e facilitarem o desenvolvimento de habilidades críticas, analíticas e colaborativas (Bacich; Moran, 2017). Segundo a perspectiva de Berbel (2011), o método ativo, como o Arco de Maguerez por exemplo, é capaz de envolver os alunos de forma mais significativa, já que eles constroem o conhecimento a partir de experiências práticas, unindo teoria e discussões. No contexto do ensino de Biologia, especialmente em temas complexos como a Genética, as metodologias ativas podem tornar o conteúdo mais acessível e interessante para os estudantes (Santos *et al.*, 2024).

Embora a Genética seja um assunto abordado de maneira gradual do Ensino Fundamental ao Médio (Brasil, 2018), a sua abordagem também enfrenta desafios específicos. Estudos mostram dificuldades dos professores em trabalhar esse conteúdo, relatando falta de formação específica e insegurança (Coimbra, 2010). Além disso, tratar a genética de forma superficial ou somente teórica, utilizando métodos tradicionais, resulta em alunos desmotivados, o que compromete sua aprendizagem (Mascarenhas *et al.*, 2016).

Como alternativa para superar tais desafios, destaca-se o uso das metodologias ativas no ensino de Genética. Essa escolha se fundamenta na necessidade de promover uma educação científica de qualidade, que atenda às demandas atuais. As “teorias da prática”, já defendidas por John Dewey (1938), relatam que a educação deveria envolver os alunos ativamente, permitindo que eles aprendessem experimentando, ao invés de receberem



informações passivamente. Esse pensamento é compartilhado por pesquisadores como Berbel (2012) e Bacich e Moran (2017), sugerindo métodos como sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas e metodologia da problematização para tornar o aprendizado mais envolvente e significativo. Por exemplo, a aprendizagem baseada em problemas possibilita que os alunos investiguem questões genéticas reais, compreendendo a aplicação prática dos conceitos estudados, enquanto a rotação por estações promove atividades práticas em pequenos grupos, facilitando a aprendizagem interativa (Silva, 2024).

Evidências apontam que o uso das metodologias ativas no ensino de Biologia e Genética tem resultados positivos. Estudos mostram que há maior envolvimento dos alunos, ajudando-os a entender tópicos complexos e tornando a experiência de aprendizado mais agradável (Mueller *et al.*, 2015). Além disso, Freeman *et al.* (2014) demonstram que essas metodologias também reduzem as taxas de reprovação, indicando que os estudantes ficam mais engajados em comparação ao ensino tradicional.

Para além de aumentar o interesse dos alunos, que participam ativamente e superam dificuldades ao trabalhar em grupo, a literatura afirma ainda que a integração de metodologias ativas na formação docente continuada impacta diretamente o posicionamento dos professores para superar suas inseguranças e refletir sobre suas estratégias, especialmente nas aulas de ciências na educação básica (Silva *et al.*, 2021).

Portanto, é de interesse da comunidade acadêmica que se investigue sobre a formação docente em Biologia, descobrindo novas estratégias capazes de preparar os professores frente aos conteúdos complexos atuais, bem como adaptá-los quanto às particularidades dos estudantes, cada vez mais diversos em termos de interesses, ritmos de aprendizagem e vivências culturais.

Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo realizar o "Estado da Questão" (EQ) para caracterizar e analisar a produção científica brasileira sobre a integração de metodologias ativas na formação docente em Biologia e Genética.

METODOLOGIA

Para compreender o contexto de aplicação das metodologias ativas na formação docente de Biologia, realizou-se a análise EQ. Esse tipo de estudo possui a finalidade de ajudar o pesquisador a entender, através de uma pesquisa bibliográfica, como está o tema ou objeto de estudo dentro do que já se sabe na ciência (Nóbrega-Therrien; Therrien, 2004).

Trabalho vinculado ao projeto de mestrado intitulado "Transformando o ensino de genética: proposta de formação docente com metodologias ativas para o Sistema ABO e Fator Rh no ensino médio" do PPGEICIM FURB. Órgão de fomento: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (processo FAPESC 0000958/2024).



Os bancos de dados consultados foram o Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto (Oasisbr), a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Google Acadêmico, sendo definido um recorte de 2014 a 2024. O levantamento foi realizado a partir das palavras-chave: metodologia ativa, genética, biologia, formação de professor, formação docente e sistema ABO, combinadas de diferentes formas.

Dos artigos científicos recuperados, foram analisados título, resumo e ano de publicação, extraindo o objetivo do trabalho e metodologia ativa abordada. Para dissertações e teses, além dos critérios mencionados, também foram analisados os capítulos de metodologia, resultados, conclusões e produto educacional. Isso ajudou a entender como a pesquisa foi feita, o que foi descoberto e as consequências desses achados com mais fidelidade.

Os trabalhos considerados relevantes nessa busca estavam inseridos no contexto de formação docente especificamente na área de educação, com foco em formação inicial ou continuada, com tópicos relacionados à Genética ou Biologia. Não foram selecionados para análise, os trabalhos exclusivamente direcionados ao ensino-aprendizagem de estudantes, trabalhos que eram somente levantamentos bibliográficos ou que não se relacionam diretamente às áreas de biologia ou licenciatura em ciências biológicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados cinco levantamentos, sendo três deles na plataforma Oasisbr, totalizando 48 trabalhos, um no Google Acadêmico, com nove resultados, e um na BDTD, com 25 bibliografias recuperadas. No entanto, após seleção inicial, foram avaliadas 23 referências.

O levantamento bibliográfico realizado no portal Oasisbr se deu a partir das seguintes combinações de termos: i) “metodologia ativa”, “genética” e “biologia”; ii) “metodologia ativa”, “formação docente” e “sistema ABO”; e iii) “metodologia ativa”, “formação docente” e “grupos sanguíneos”, considerando os anos de publicação de 2014 a 2024, sem limitação por idioma ou tipo de documento. As publicações encontradas eram de 2017 a 2024, com a maioria dos trabalhos concentrada nos anos mais recentes, refletindo um crescente interesse nas metodologias voltadas ao ensino de genética e biologia nos últimos anos.

Durante a leitura dos resumos, pôde-se perceber que a maioria dos trabalhos objetivaram entender o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes em relação ao uso de métodos ativos e eram destinados a diversos públicos, como estudantes do ensino médio,

educação de jovens e adultos e graduação, incluindo várias estratégias interativas. A partir dessa análise, foram selecionados os trabalhos concentrados na formação/aperfeiçoamento de docentes quanto ao ensino de biologia ou genética. Quando não foi possível determinar o foco da pesquisa através do título ou resumo, foi realizada leitura da metodologia, resultados e considerações finais. Nesse sentido, nove trabalhos atenderam aos critérios de seleção dessa pesquisa e estão sintetizados no Quadro 1.

Quadro 1. Síntese dos trabalhos selecionados no Portal Oasis, utilizando os termos metodologia ativa, genética e biologia.

Autores	Ano	Objetivo	Metodologia/perspectiva	Tipo
SANTOS, M. E.	2018	Investigar as concepções de professores e alunos sobre bioética, utilizando metodologias ativas	Rotação por estações	TCC
MOTA, E. S.	2018	Introduzir a disciplina de Bioinformática para alunos de Ciências Biológicas, na disciplina de Genética Molecular, através de uma metodologia de ensino ativa	Aprendizagem por investigação	TCC
TEIXEIRA, I. S.	2020	Desenvolver e viabilizar jogos clássicos adaptados para facilitar o ensino de genética, como ferramentas de ensino	Produto educacional são jogos para auxiliar docentes no ensino de genética	Dissertação
SCHALLEN BERGER, K. SOARES, N. A.	2020	Investigar o ensino de Biologia Celular e Molecular na formação inicial de docentes utilizando o método <i>Team-based Learning</i>	Aprendizagem baseada em equipes	Artigo
FERREIRA, J. P. G.	2020	Utilizar animações em <i>stop motion</i> como uma ferramenta midiática para facilitar a compreensão de conceitos de genética, avaliando seu potencial no ensino	Produto educacional é um Guia didático para professores com animações em <i>stop motion</i>	Dissertação
SANTOS, C. L. BARROS, A. S.	2020	Identificar, analisar e avaliar os benefícios e dificuldades do uso da sala de aula invertida como estratégia didática no ensino de genética, contribuindo para a orientação de professores de biologia	Sala de aula invertida	Artigo
TEIXEIRA, G.	2021	Desenvolver uma prática pedagógica crítica de ensino de genética e evolução por meio de um modelo de rotação por estações, incorporando tecnologias para auxiliar professores	Rotação por estações	TCC

Trabalho vinculado ao projeto de mestrado intitulado “Transformando o ensino de genética: proposta de formação docente com metodologias ativas para o Sistema ABO e Fator Rh no ensino médio” do PPGECIM FURB. Órgão de fomento: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (processo FAPESC 0000958/2024).

TRINDADE, J. T. M.	2023	Investigar a percepção dos professores sobre a importância do estudo do DNA no ensino de biologia, com foco na implementação de metodologias ativas e experimentação	Análise de entrevistas com professores sobre uso de metodologias ativas.	TCC
FERNANDE S, A. M.	2023	Analisar como os temas de genética estão sendo abordados nos currículos estaduais brasileiros após a implementação da BNCC e propor estratégias de ensino ativas para facilitar o desenvolvimento do pensamento científico em genética	Produto educacional é um <i>e-book</i> com Estudo de caso, gamificação, estação por rotações, auxiliando professores	Dissertação

Fonte: O autor

O artigo de Schallenberger e Soares publicado em 2020, cita diretamente a formação inicial, sendo utilizada a metodologia de Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team Based Learning*), com direcionamento aos licenciados de Ciências Biológicas. Dos demais trabalhos, sete se relacionam à formação continuada, pois trabalham com professores que já atuam na rede de ensino, com foco na investigação de ferramentas ou estratégias didáticas e o impacto na aprendizagem dos estudantes, além de entrevistas. Foi possível ainda identificar quatro trabalhos com desenvolvimento de Produto Educacional, incorporando estação por rotações, jogos clássicos, *Stop motion* e *E-book* (com várias metodologias ativas).

Os outros levantamentos realizados no portal Oasisbr com a junção de palavras-chaves envolvendo sistema ABO e grupos sanguíneos não obtiveram resultados.

Na análise dos dados do Google Acadêmico, utilizando os descritores “metodologia ativa”, “formação docente” e “sistema ABO”, foram identificados nove trabalhos, mas apenas dois atenderam os critérios de inclusão dessa pesquisa, ambos focando na formação inicial de licenciandos em Ciências Biológicas. Uma análise mais detalhada, revelou que esses dois trabalhos, embora listados em modalidades diferentes, como dissertação e artigo, pertencem ao mesmo autor e discutem o mesmo estudo sobre experiências em laboratórios de aulas práticas e sua importância na formação inicial docente, conforme pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2. Síntese dos trabalhos selecionados no Google Acadêmico, utilizando os descritores: “metodologia ativa, formação docente, sistema ABO”

Trabalho vinculado ao projeto de mestrado intitulado “Transformando o ensino de genética: proposta de formação docente com metodologias ativas para o Sistema ABO e Fator Rh no ensino médio” do PPGEICIM FURB. Órgão de fomento: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (processo FAPESC 0000958/2024).

Autores	Ano	Objetivo	Metodologia/Perspectiva	Tipo
SOBRAL, M. S. C.	2015	Analisar o processo de construção do conhecimento dos licenciandos em aulas práticas de laboratório durante sua formação inicial em Ciências Biológicas	Metodologia da problematização e experimentação. Através de mini cursos	Dissertação
SOBRAL, M. S. C.	2015	Conhecer e discutir aspectos relacionados a vivências em laboratórios de aulas práticas com licenciandos do Curso de Ciências Biológicas na sua formação inicial	Metodologia da problematização e experimentação. Através de mini cursos	Artigo

Fonte: O autor

Na pesquisa realizada na BDTD, com as palavras-chave “metodologias ativas”, “formação docente” ou “formação de professores”, “biologia” ou “genética” foram encontrados 25 trabalhos, sendo selecionados 12 trabalhos com relevância para essa pesquisa (Quadro 3).

Quadro 3. Síntese das teses e dissertações selecionadas na BDTD utilizando os termos: “metodologia ativa, biologia, formação docente ou formação de professor”.

Autores	Ano	Objetivo	Metodologia/Perspectiva ou Produto Educacional	Tipo
BARROS, G. C. F.	2019	Analisar o papel dos estágios supervisionados na formação de professores de Ciências Biológicas da UFPE, com foco em práticas pedagógicas ativas e inovadoras.	Pesquisa-ação Análise de entrevistas com professores	Dissertação
LOUSAN, N. E. P.	2020	Capacitar professores de Ciências da Natureza e Biologia para aplicação da Aprendizagem baseada em equipes, Avaliar a autoeficácia docente e sua efetividade na educação básica	Aprendizagem baseada em equipes	Tese
SILVA, F. S.	2020	Motivar os docentes de escolas públicas no desenvolvimento de práticas experimentais, visando a alfabetização científica e a aprendizagem significativa	Produto Educacional traz sequências didáticas utilizando Aprendizagem/Ensino por Investigação	Dissertação
SANTOS, E. F.	2021	Analisar as concepções sobre biodiversidade para futuros professores de Ciências da Natureza, baseada nas metodologias ativas	Análise de entrevistas com professores	Dissertação

Trabalho vinculado ao projeto de mestrado intitulado “Transformando o ensino de genética: proposta de formação docente com metodologias ativas para o Sistema ABO e Fator Rh no ensino médio” do PPGECIM FURB. Órgão de fomento: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (processo FAPESC 0000958/2024).

MARQUES, D. R. S.	2021	Analisar os cordéis construídos por licenciandos de biologia, relacionando-os à metodologia ativa	Produto Educacional traz produção de cordéis	Dissertação
FARIA, S. B. S. C.	2021	Investigar como licenciados em Biologia utilizam tecnologias e avaliar o impacto da formação continuada online nas práticas pedagógicas dos professores da educação básica no ensino de biotecnologia com metodologias ativas	Formação de professores de Biologia usando jogos e vídeos em plataformas digitais	Dissertação
LASAKOS WITSCK, R.	2021	Analisar se a metodologia <i>Design Thinking</i> , colaborou para a ampliação da autonomia e a práxis (o saber-fazer) de discentes dos cursos de licenciatura durante o processo de formação inicial	<i>Design Thinking</i>	Tese
MACHADO, J. S.	2022	Estabelecer indicativos sobre o uso de metodologias ativas por estagiários de Ciências e Biologia no ensino fundamental anos finais e nível médio	Entrevistas com professores	Dissertação
LOPES, A. A.	2022	Compreender quais metodologias de ensino têm sido utilizadas por professores de Ciências e Biologia e as suas percepções sobre metodologias alternativas	Entrevistas dos professores Produto educacional é uma Formação docente com várias metodologias ativas	Dissertação
CALZA, K.	2023	Compreender as metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem, focando especificamente na sua importância para a efetiva formação inicial de professores de Biologia.	Pesquisa-ação. Formação inicial com Oficina usando diversas metodologias ativas	Dissertação
PEREIRA, C. B. D.	2023	Construir um manual teórico-prático de técnicas de ensino aprendizagem acessíveis e inclusivas para o ensino superior.	Manual técnico utilizando vários métodos ativos.	Dissertação
RAMALHO, C. B.	2023	Compreender a influência de um modelo de formação continuada com uso de metodologias ativas no engajamento de docentes de Ciências e Biologia	Entrevistas para identificar formações docentes das quais os professores haviam participado	Dissertação

Fonte: O autor

Após a análise de todos os 23 trabalhos selecionados, foram identificadas metodologias e estratégias aplicadas tanto na formação inicial quanto na formação continuada. Em seguida, essas metodologias foram organizadas de acordo com cada tipo de formação (ver Tabela 2).

Trabalho vinculado ao projeto de mestrado intitulado “Transformando o ensino de genética: proposta de formação docente com metodologias ativas para o Sistema ABO e Fator Rh no ensino médio” do PPGECIM FURB. Órgão de fomento: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (processo FAPESC 0000958/2024).

Tabela 2 - Quantidade de metodologias e estratégias pedagógicas abordadas nos trabalhos selecionados, com uma comparação entre a formação inicial e a formação continuada de professores.

Metodologias/Estratégias	Formação Inicial	Formação Continuada
Rotação por Estações	2	4
Jogos e Gamificação	3	3
Estudo de Caso	2	1
Sala de aula invertida	1	2
Aprendizagem Baseada em Problemas	2	1
Aprendizagem por Investigação/Experimentação	2	1
Aprendizagem Baseada em Equipes	1	1
Aprendizagem por Investigação	1	1
Leitura tutorial	1	1
<i>Stop motion</i>	1	1
Cordéis	1	0
<i>Design Thinking</i>	1	0
Mão na Massa (Maker)	1	0
Dramatização	1	0
Mapa conceitual	1	0
Estudo dirigido	1	0
Tempestade cerebral	1	0
(GV)(GO)	1	0
Philips 66	1	0
Portfólio	1	0
Metodologias Não Especificadas ou Outras	4	2
Total	31	17

Fonte: O autor.

A partir da análise da Tabela 2, percebe-se uma diferença na quantidade e variedade de metodologias e estratégias oferecidas na formação inicial de professores em comparação com a formação continuada. A formação inicial, destinada a preparar novos professores, utiliza um maior conjunto de estratégias inovadoras. Em contraste, a formação continuada, que visa atualizar os conhecimentos de professores que já estão atuando, mostra uma variedade e frequência muito menores de inovação, com maior menção à rotação por estações, jogos e



gamificação, o que pode refletir uma preferência por estratégias já validadas e reconhecidas para engajar os estudantes.

A maior diversidade de metodologias na formação inicial, observada na Tabela 2, também pode ser explicada pelo fato de que os trabalhos selecionados incluem *e-books* em formação inicial apresentando uma variedade maior de estratégias pedagógicas. Em contraste, percebe-se que as formações continuadas foram mais específicas e mesmo apresentando *e-books*, estes continham menos variedade de estratégias abordadas.

Este cenário destaca a necessidade de ampliar o acesso a metodologias ativas na formação continuada, garantindo que todos os professores, independentemente do tempo de carreira, possam continuar a desenvolver suas habilidades e manter-se atualizados com diferentes perspectivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível perceber através da busca pelo EQ, o desenvolvimento de vários materiais e sequências didáticas que usam metodologias ativas no contexto de ensino-aprendizagem. Esses recursos são essenciais para tornar as aulas mais dinâmicas e no entendimento de conceitos abstratos em Biologia e Genética. Porém, para que esses materiais sejam realmente úteis, é importante que os professores, tanto em início de carreira, como professores experientes, sejam expostos e aprendam uma variedade maior de novas metodologias.

Para isso, deve existir treinamento e apoio prévio, fornecendo ferramentas para que os professores adaptem e apliquem os métodos ativos em diferentes contextos, não apenas no tema específico dos materiais desenvolvidos. Isso significa que os professores precisam ter a liberdade e a habilidade para criar e ajustar as atividades conforme as necessidades de seus alunos.

Conclui-se que, enquanto a maioria dos estudos se concentra em metodologias ativas na formação inicial de professores, há uma lacuna significativa na aplicação dessas metodologias na formação continuada. O projeto de mestrado vinculado ao estado da questão apresentado nessa pesquisa, se propõe a explorar essa problemática, investigando como as metodologias ativas podem ser adaptadas e implementadas para apoiar o desenvolvimento profissional de professores em início de carreira e para os que já estão em exercício. Isso será realizado através da validação de uma formação docente inicial e continuada, abordando



várias metodologias ativas através de um guia pedagógico sobre genética, com foco em sistema ABO e fator Rh.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), sob o edital nº 48/2021 e processo 0000958/2024, pelo apoio financeiro através da Bolsa de Pós-Graduação.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2017.

BERBEL, N. A. N. A metodologia da problematização com o arco de Maguerez: uma perspectiva freireana de educação. **Filosofia e Educação (Online)**, v. 3, n. 2, p. 264–287, 2011a.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011b. DOI: 10.5433/1679-0383.2011v32n1p25. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/download/10326/10999>. Acesso em: 10 ago. 2024

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a base. Brasília. 2018.

COIMBRA, C. C. **O ensino de genética no ensino médio**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso. Distrito Federal: Universidade de Brasília, 2010. 16 f., il.

DEWEY, J. **Experience and Education**. Kappa Delta PI, 1938 / Touchstone, 1997.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302002000300013>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/vPsyhSBW4xJT48FfrdCtqfp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 abr. 2024.

FERRETTI, C. J. A reforma do Ensino Médio e sua questionável concepção de qualidade da educação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 93, p. 25-42, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5935/0103-4014.20180028>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/RKF694QXnBFGgJ78s8Pmp5x/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 mai. 2024.

Trabalho vinculado ao projeto de mestrado intitulado “Transformando o ensino de genética: proposta de formação docente com metodologias ativas para o Sistema ABO e Fator Rh no ensino médio” do PPGECIM FURB. Órgão de fomento: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (processo FAPESC 0000958/2024).



FREEMAN, S. *et al.* Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 23, p. 8410-8415. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/2014-27762-001>. Acesso em: 29 abr. 2024.

IMBERNÓN, F. **Formação Docente Profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 2. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2001.

MASCARENHAS, M. J. O. *et al.* Estratégias metodológicas para o ensino de genética em escola pública. **Pesquisa Em Foco**, [s.l.], v. 21, n. 2, 2016. DOI: 10.18817/pef.v21i2.1216. Disponível em: https://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA_EM_FOCO/article/view/1216. Acesso em: 10 abr. 2024.

MEGID, J. N. Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental. 1999. Tese (Doutorado), Faculdade de Educação da UNICAMP, Campinas, 1999.

MUELLER, A. L., KNOBLOCH, N. A., ORKTHRYN, S. Exploring the Effects of Active Learning on High School Students' Outcomes and Teachers' Perceptions of Biotechnology and Genetics Instruction. **Journal of Agricultural Education**, v. 56, n. 2, p.188-203. 2015.

NÓBREGA-THERRIEN, S. M.; THERRIEN, J. Trabalhos científicos e o estado da questão. **Estudos em avaliação educacional**, v. 15, n. 30, pp. 5-16, 2004. DOI: <https://doi.org/10.18222/ae153020042148>. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/ae/v15n30/v15n30a01.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2024.

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa : Dom Quixote, 1992. ISBN 972-20-1008-5. p. 13-33.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. **Revista Faculdade de Educação** [online] v. 22, n. 2, p.72-89. 1992. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-25551996000200004>. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rfe/article/view/33579/36317>. Acesso em: 30 abr. 2024.

SANTOS, M. C. F, MOURÃO, L. P. S., OLIVEIRA, H. V. C. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem em genética humana: percepção de discentes dos cursos de saúde. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 48, n. 3, 2024.

SILVA, D. R. *et al.* Formação continuada de professores com metodologias ativas de ensino-Dificuldades e conquistas. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 12, n. 3, p. 409-419, 2021.

SILVA, K. G. B. **A rotação por estação como estratégia didática para abordar fisiologia humana com ênfase nos perigos da automedicação**. 2024. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2024.