

ENSINO DE BOTÂNICA ATRAVÉS DE AULAS PRÁTICAS NO ENSINO MÉDIO EM ESCOLAS PÚBLICAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Marana Tá Campos Bastos¹
Keydna Maria Vieira Batista²
Danielle Costa Pereira³
Maria Amanda Menezes Silva⁴
Canuto Diógenes Saldanha Neto⁵

RESUMO

A botânica estuda, dentre outras coisas, o processo evolutivo das plantas, formas de reprodução e a importância das mesmas para todos os seres vivos do ecossistema. No contexto educacional, o ensino de botânica deve ter uma relação direta com o cotidiano de quem estuda, estimulando o aluno a relacionar com a sua realidade socioambiental, motivando-o a participar efetivamente da aula. Os professores dispõem de diversas ferramentas para constatar a veracidade dos conteúdos estudados. Dentre estas, a aplicação de aulas práticas auxiliam os estudantes a criarem um bom raciocínio lógico levando a uma aprendizagem significativa. Considerando o exposto, o presente trabalho tem como objetivo compreender a importância e a diversidade metodológica das aulas práticas no ensino de botânica voltado para alunos do ensino médio em escolas públicas. Para fins metodológicos, foi realizada uma revisão bibliográfica (2011 a 2022). Os artigos foram pesquisados na Plataforma CAPES utilizando como filtro as palavras-chave: Ensino de Botânica + Ensino Médio + Aulas Práticas + Educação Pública. Os artigos analisados mostraram um arsenal de metodologias que podem ser usadas em aulas práticas de botânica: a produção de um jardim botânico; observações de exemplares vivos; museus; produção de exsiccatas e produção de sabonetes. A pesquisa traz como principais resultados que: a) o desenvolvimento de aulas práticas utilizando materiais reutilizáveis, de fácil acesso e/ou de baixo custo potencializa as ações em unidades escolares que possuem baixos recursos financeiros; b) as metodologias de ensino que estimulam o protagonismo e a autonomia discente promovem um maior engajamento desses atores, possibilitando uma aprendizagem significativa; c) o uso da interdisciplinaridade atrelado ao contexto socioambiental dos sujeitos contribui para conectar os indivíduos às ciências, às tecnologias, aos ambientes e as sociedades; d) a produção de materiais adaptados se faz necessária para promover a inclusão do ensino de ciências para alunos portadores de necessidades específicas.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa, Interdisciplinaridade, Contexto Socioambiental, Ensino de Ciências, Educação Pública.

INTRODUÇÃO

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal - CE, marana.campos.bastos60@aluno.ifce.edu.br;

² Graduanda pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal - CE, keydna.maria.vieira07@aluno.ifce.edu.br;

³ Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal - CE, danielle.costa.pereira08@aluno.ifce.edu.br;

⁴ Doutora pelo Curso de Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal do Ceará- UFC, Docente do Instituto Federal do Ceará, amanda.menezes@ifce.edu.br;

⁵ Mestre pelo Curso de Ciências Sociais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Docente do Instituto Federal do Ceará - IFCE, diogenes.saldanha@ifce.edu.br

Um dos objetivos da ciência, de uma forma geral, é a busca por respostas, através de investigações e da construções de novos conhecimentos (PARRA e al, 2019). Dentre as ciências investigativas, a biologia é a responsável por estudar a fisiologia de todos os organismos vivos e os processos celulares (MAYR, 2005).

Dentro dos vários ramos da biologia tem a botânica, que estuda o processo evolutivo das plantas, formas de reprodução e a importância das mesmas para todos os seres vivos do ecossistema. Tendo em vista a sua relevância por ampliar o repertório conceitual e cultural dos estudantes e na construção holística do sujeito (URSI et al, 2018), é interessante compreender sua contribuição nas escolas.

O ensino de botânica deve ter uma relação direta com o cotidiano de quem estuda e deve ser trabalhado de um jeito que o aluno relacione com sua realidade socioambiental, motivando-os a participarem efetivamente da aula. Dessa maneira, uma forma do discente entender a importância da botânica é com a implementação de aulas práticas no processo de ensino. A aprendizagem é melhor quando se pratica, é uma forma de concretizar o conhecimento, os professores de botânica dispõe de diversos meios para constatar a veracidade dos conteúdos estudados (INTERAMINENSE, 2019). Além disso, a aplicação de aulas práticas auxilia os estudantes a criarem um bom raciocínio lógico levando a uma aprendizagem significativa (SILVA e SANTOS, 2023). Porém, apesar da grande importância da biologia e da botânica, o seu ensino tem focado historicamente na apresentação da teoria básica através de aulas expositivas, tornando-se um aprendizado mecânico. Os estudantes, na maioria das vezes, só assistem a aulas expositivas, sem interação real com o conteúdo concreto, desestimulando o interesse desses sujeitos.

As aulas de botânica que não consideram a história de vida do aluno e os conhecimentos que ele tem de suas vivências anteriores não promovem uma aprendizagem significativa (ARAÚJO, 2011), por isso é muito importante a implementação de aulas práticas com os materiais botânicos disponíveis em cada estado e bioma. Essa abordagem com aulas práticas de forma investigativa é prevista na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), ressaltando que no ensino médio é importante estimular a curiosidade e a criatividade na contextualização do conteúdo, intensificando o diálogo da matéria em sala com o mundo real.

Desta forma, tendo em vista que os pesquisadores citados apontam que a falta de comunicação do conteúdo com a realidade do aluno traz impactos negativos no processo de ensino-aprendizagem, faz-se necessário aprofundar o estudo nessa área e discutir quais métodos efetivos estão sendo usados pelos docentes. Por tanto, através de uma revisão

bibliográfica, esta pesquisa tem como objetivo compreender a importância e a diversidade metodológica das aulas práticas no ensino de botânica voltado para alunos do ensino médio.

METODOLOGIA

O presente estudo se desenvolveu por meio de uma revisão bibliográfica sobre o ensino de botânica para o ensino médio através de aulas práticas na educação pública. Os artigos foram pesquisados na plataforma PERIÓDICOS CAPES através das seguintes palavras chaves: Ensino de Botânica + Ensino Médio + Aulas Práticas + Educação Pública.

Foram encontrados 22 artigos. Mediante uma leitura prévia e completa dos artigos, foi realizada uma filtragem manual através dos seguintes critérios: artigos completos, anos de publicação (2011 a 2022) e que abordassem diretamente o tema em debate. Posteriormente a filtragem, o material de estudo se contabilizou em 9 artigos. Os mesmos foram relidos minuciosamente e fichados com o intuito de melhor entendimento, sendo analisados e discutidos no presente trabalho (MARCONI e LAKATOS, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi selecionado um conjunto de 9 artigos, em um recorte temporal de 2011 a 2022. Destes, 06 artigos foram aplicados em escolas estaduais, 01 em federal, 01 não foi aplicado e 01 não menciona o ente federativo, conforme a Tabela 01.

Tabela 01 - Características gerais dos artigos

| NUMERAÇÃO DO ARTIGO | TÍTULO DO ARTIGO | MÉTODO DE ENSINO | ANO DE PUBLICAÇÃO | ENTE FEDERATIVO | UF |
|---------------------|---|---|-------------------|-----------------|----|
| A1 | Jardim didático como ferramenta educacional para aulas de botânica no IFRN | Desenvolvimento de um jardim didático. | 2012 | Federal | RN |
| A2 | Aulas práticas no ensino de botânica: relato de uma experiência no contexto do PIBID em uma | Observação e manipulação de exemplares in vivo de Briófitas (musgos) e Pteridófitas | 2016 | Estadual | SE |

| | | | | | |
|----|--|--|------|--------------|--------------|
| | escola da rede estadual em Aracaju, SE. | (samambaias). | | | |
| A3 | Ensinando botânica por meio da confecção de sabonetes de plantas medicinais | Confecção de Sabonetes com plantas medicinais. | 2018 | Estadual | RO |
| A4 | Produção de exsiccatas como auxílio para o ensino de botânica na escola | Confecção de exsiccatas. | 2019 | Estadual | CE |
| A5 | A universidade como espaço complementar ao ensino de botânica no ensino médio | Exposição de materiais vegetais (células vegetal) | 2020 | Estadual | ES |
| A6 | Botânica no cerrado: a aula de campo e as coleções botânicas didáticas associadas às tecnologias digitais da informação e comunicação como estratégias de ensino | Aulas de campo e atividade em laboratório. | 2020 | Estadual | MG |
| A7 | Potencialidades do museu escolar para aulas práticas de biologia: experiências no museu de história natural louis Jacques Brunet, Recife PE | Uso de coleções e modelos didáticos expostos no museu natural como material de consulta. | 2020 | Estadual | PE |
| A8 | Modelo didático de botânica para alunos com deficiência | Produção de modelo biológico de uma planta Monocotiledôn | 2022 | Não aplicado | Não aplicado |

| | | | | | |
|----|---|---|------|--------------|--------------|
| | visual com ênfase no ensino de conteúdos ambientais | ea usando diferentes materiais para representar aspectos da anatomia e morfologia peculiares a esse grupo das angiospermas. | | | |
| A9 | O ensino de botânica e a importância de atividades teóricas práticas em espaços não formais para a aprendizagem em ciências | Prática de campo percorrendo todo o espaço verde da escola, mostrando as variedades de plantas de diferentes grupos. | 2022 | Não menciona | Não menciona |

Fonte: próprio autor.

O A1 avaliou o processo de produção de um Jardim Botânico, que se propôs em cinco etapas: fazer um levantamento bibliográfico de maneira geral sobre grandes grupos vegetais; determinar quais espécies seriam usadas no Jardim; preparação do solo; plantio das espécies e confecção de placas de informação para o jardim botânico. O público alvo do Jardim foi alunos de ensino médio em geral e PROEJA (Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos). O resultado adquirido foi que o jardim se apresentou como uma ótima ferramenta didática para os alunos, pois ela vislumbra o melhor aproveitamento do conteúdo da botânica (OLIVEIRA, 2012).

A atividade abordada no A2 foi executada a partir de dois momentos: a primeira oficina foi uma revisão do conteúdo apresentada pelo professor e a observação e manipulação de exemplares *in vivo* de briófitas (musgos) e pteridófitas (samambaias). Essa parte prática foi desenvolvida pelos alunos a partir de roteiro de desenhos, que deveriam ter identificação das estruturas desenhadas. A segunda oficina foi uma correção do roteiro feito na primeira oficina, de forma participativa, com o intuito de esclarecer dúvidas e concluir o processo de aprendizagem sobre o tema. A pesquisa foi realizada em quatro turmas de 2º ano do Ensino Médio, totalizando 80 estudantes de ambos os gêneros com idade média de 17 anos. O resultado foi a contribuição para uma aprendizagem para todos os envolvidos na pesquisa (SANTANA et al, 2016).

O A3 foi feito em quatro partes: um questionário prévio com assuntos conceituais em botânica; a segunda parte foi uma exposição oral sobre as dificuldades dos alunos na fase anterior; a terceira parte foi a confecção de sabonetes e ao fim um novo questionário sobre a prática feita. A experiência foi feita com 120 alunos de turmas das 2^a séries do Ensino Médio com faixa etária de 16 a 17 anos de idade, e teve como objetivo confeccionar sabonetes utilizando essências de plantas medicinais associando assim com o conhecimento em Botânica. Os autores apresentam como resultados obtidos uma compreensão dos estudantes de forma contextualizada à importância das plantas medicinais e sua relação com o ensino de Botânica (BEZERRA, 2018).

O A4 foi desenvolvido a partir de aulas práticas de campo para coleta de material. Os alunos coletaram samambaias do gênero *Nephrolepis* e angiospermas (*Casuarina equisetifolia*, *Calotropis procera*, *Passiflora sp.*, e *Azadirachta indica*). Posteriormente a coleta, foram realizadas aulas laboratoriais para produção de exsicata, que posteriormente foram armazenadas no laboratório da própria instituição. Os participantes da pesquisa foram 25 alunos do 2^o ano do ensino médio. A prática teve como resultado a perspectiva que quanto mais contextualizado e co-participativo for o ensino, mais próximo estaremos de uma aprendizagem significativa (SILVA, 2019).

O A5 foi realizado em duas partes: inicialmente com a aula expositiva dialogada e posteriormente a prática em laboratório que apresentava materiais vegetais in natura e secções anatômicas transversais e paradérmicas de algumas espécies representativas de cada habitat, que evidenciaram as adaptações das plantas nesse ambiente. A aula foi ministrada para 25 alunos do 2^o ano do ensino médio. O trabalho teve como resultado a eficácia do método aulas práticas identificado através da contribuição na aprendizagem (RIBEIRO et al, 2020).

O A6 foi feito a partir de três aulas de campo para coleta do material botânico, seguidas de aulas em laboratório para montagem da coleção botânica didática com enfoque em herbário, 25 alunos do ensino médio foram voluntários. Os resultados obtidos demonstraram que esse método é uma ótima ferramenta para auxiliar a aprendizagem (SANTOS e AÑES, 2020).

O A7 foi efetuado com modelos didáticos *in vivo* e feito fichamento sobre suas estruturas e funções em desenhos, no qual alunos usaram o livro didático como suporte. A segunda parte da aula foi a observação dos materiais expostos no museu. Nesta última etapa os alunos fizeram anotações sobre quais características eles estavam reconhecendo e identificando o que era resto ou vestígio de plantas. A pesquisa foi realizada com cinco

turmas de 2º ano, totalizando 190 estudantes. O resultado foi a alta receptividade dos alunos ao conteúdo a partir dessa prática (AGUIAR e ARAÚJO, 2020).

O A8 foi um trabalho para alunos com deficiência visual, no qual os autores fizeram um levantamento bibliográfico sobre trabalhos já existentes com materiais para aulas práticas e, então, por meio dessa análise montaram o material adaptado para incluir alunos cegos no processo de ensino aprendizagem. O modelo didático biológico foi produzido a partir de diferentes materiais para representar a anatomia e morfologia peculiares do grupo das angiospermas. Seu principal resultado foi a efetivação da educação inclusiva nas escolas (BORGES, 2022).

O A9 foi realizado em quatro etapas: a apresentação da temática e a aplicação de um questionário diagnóstico inicial; a execução de aula expositiva e dialogada sobre o assunto; o desenvolvimento de uma aula prática e, por fim, a avaliação geral do processo. A aula prática teve duração de 1h e 20min, na qual os alunos fizeram uma prática de campo no espaço verde da escola, identificando as plantas e os grupos a que pertenciam. A última etapa foi avaliativa, a fim de receber sugestões e ver o nível de aprendizagem dos estudantes. O estudo foi realizado em duas turmas de 2º ano do ensino médio, totalizando 61 alunos. Apresentou como principal resultado a maior facilidade por partes dos alunos de compreender os conteúdos de botânica em relação aos outros discentes que tiveram somente a parte teórica (SANTOS et al, 2022).

Os artigos encontrados mostraram um arsenal de metodologias que pode ser usado em aulas práticas de botânica. De forma geral, foi a produção de um jardim botânico; observações de exemplares vivos; visita a museus; produção de exsicatas e produção de sabonetes. As metodologias utilizadas pelos artigos A2, A5, A6, A7 e A9 se desenvolveram por meio de observação dos materiais vivos para implementar o conteúdo teórico. Estas práticas são de baixo custo financeiro pois os materiais botânicos utilizados são de fácil acesso, podendo ser feito em diversos espaços, sendo importante também esse exercício pois alguns alunos não se veem como parte do meio ambiente, enxergando-se de fora da natureza (RODRIGUES e MALAFAIA, 2009).

O uso do museu como espaço de ensino (A7) foi usado de duas maneiras: tanto para a visualização dos materiais botânicos atuais como também para visualizar restos e vestígios de plantas que tinha exposto no museu. Essas abordagens se mostraram importantes pois foi possível perceber a alta receptividade dos alunos e concluir que esses espaços são ferramentas que melhoram as aulas e atraem mais a atenção dos alunos (FARIA et al, 2011). Por meio da educação museológica os estudantes são conduzidos a interdisciplinaridade,

multidisciplinaridade e a participação em vários grupos da comunidade (SANTOS, 1994). Morin (2003) traz a interdisciplinaridade como troca e cooperação, juntando-se ao conceito de multidisciplinaridade onde o aluno vê em sala de aula sua cultura e a partir da resolução de problemas se formam sujeitos críticos. Além disso, Ponte et al (2018) discutiu que a vivência em ambientes externos à sala de aula estimula a curiosidade, a aprendizagem do estudante e proporciona o interesse pelo patrimônio local.

A produção de sabonete (A3) e a produção de exsicata (A4) são métodos de produção importantes para incentivar práticas nas escolas e o contato dos alunos com os materiais que estão sendo estudados. Esses métodos interdisciplinares vão além do ambiente escolar para englobar ciência, cultura e sociedade, favorecendo uma aprendizagem holística e crítica (MORAES, 2008).

Nos artigos A1, A4 e A8 alguns trabalhos foram produzidos pelos alunos. Seus produtos ficaram disponíveis para exposição na escola e utilização frequente pelos professores como material de aula prática de botânica. Este método pode ser suporte visando a confecção de uma exposição que pode ser implementada regularmente envolvendo todas as turmas de biologia. Essa produção feita pelos alunos cria uma autonomia dos discentes e contribui para o aprendizado do aluno e seu avanço profissional, possibilita maior diálogo entre o professor e o aluno e entre o aluno e o mundo (BONDIOLI et al, 2019).

O A8 é um trabalho de revisão bibliográfica sobre inclusão de deficientes visuais. A pesquisa traz importantes resultados, mas precisa ser incorporada pelos professores no processo de ensino aprendizagem, tendo em vista que o compromisso do educador é incluir todos os alunos (MIRANDA, 2008). Acerca dessa lógica, é importante produzir a equiparação de oportunidades e construir uma sociedade para todos (MENDES, 2006), conseguinte estratégias de inclusão, como material adaptado, permite que o professor organize a sala de modo que seja acessível para todos (LAPLANE e BATISTA, 2008).

O A1 ocorre na educação de jovens e adultos, essa iniciativa de práticas nessa modalidade é importante pois possibilita acesso a cultura e também a informações a qual não tiveram oportunidades mais cedo (COLAVITTO e ARRUDA, 2013). É necessário uma pedagogia diferente e adaptada tendo foco em um mundo consciente nas áreas intelectuais e culturais (REICHARDT e SILVA, 2021).

Os artigos A2, A4, A5, A6 e A9 desenrolaram-se em laboratório. Práticas feitas em laboratórios possibilitam o estudante adquirir seu conhecimento de forma lúdica e interessante, permitindo a investigação colaborativa em equipe. Além disso, as práticas que incentivam a investigação são de grande importância para o desenvolvimento da autonomia

discente, pois estimulam o raciocínio crítico sobre os conteúdos e suas interrelações com as sociedades (KANITZ, 2004).

Ressalta-se que o único artigo que abordou no texto alguma dificuldade em relação a preparação da aula prática foi o A2, indicando que o laboratório da escola estava desativado, com vidrarias quebradas e soluções químicas fora da validade, incluindo também a necessidade de limpeza. Por esse motivo é importante o investimento no campo do ensino de ciências nas escolas públicas, um ambiente que poderia estar sendo utilizado para aprendizagem dos alunos está desativado por falta de manutenção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Identifica-se que o desenvolvimento de aulas práticas utilizando materiais reutilizáveis, de fácil acesso e/ou de baixo custo potencializa as ações em unidades escolares que possuem baixos recursos financeiros, tendo em vista que as metodologias de ensino que estimulam o protagonismo e a autonomia discente promovem um maior engajamento desses atores, possibilitando uma aprendizagem significativa. Diante disso, o uso da interdisciplinaridade atrelado ao contexto socioambiental dos sujeitos contribui para conectar os indivíduos às ciências, às tecnologias, aos ambientes e às sociedades. Um tópico especial é a produção de materiais adaptados que se faz necessária para promover a inclusão do ensino de ciências para alunos portadores de necessidades específicas.

Sob esse viés analítico, é importante destacar a importância do desenvolvimento de novas pesquisas nesta temática a fim de ser subsídio tanto para o desenvolvimento da prática docente como também para a gestão de políticas públicas no campo do ensino. Acerca dessa lógica, a formação continuada de profissionais de educação é indispensável para uma boa prática pedagógica, com ênfase nos professores de ciências e biologia que necessitam de constante atualização e métodos didáticos variados

REFERÊNCIAS

SILVA, C. T.; SANTOS, D. L.. **Práticas experimentais como estratégia para o ensino de botânica no ensino médio**. 2023. f 52. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura) - Centro de Estudos Superiores de Zé Doca, da Universidade Estadual do Maranhão, Zé Doca, 2023.

PARRA, M. R.; COUTINHO, R. X.; PESSANO, E. F. C. Um breve olhar sobre a cienciometria: origem, evolução, tendências e sua contribuição para o ensino de ciências. **Revista contexto & educação**, v. 34, n. 107, p. 126–141, 2019.

INTERAMINENSE, B. K. S. A importância das aulas práticas no ensino da biologia: uma metodologia interativa. **Revista de psicologia**, v. 13, n. 45, p. 342-354, 2019.

BRASIL. Ministério da educação. Base nacional comum curricular, 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica: técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

SANTANA, S. É. C et al; Aulas práticas no ensino de botânica: relato de uma experiência no contexto do pibid em uma escola da rede estadual em Aracaju, SE. **Scientia plena**, São Cristóvão, v. 12, n. 11, 2016.

SANTOS, R. A; AÑEZ, R. B. S. Botânica no cerrado: a aula de campo e as coleções botânicas didáticas associadas às tecnologias digitais da informação e comunicação como estratégias de ensino. **Revista prática docente**, v. 5, n. 2, p. 1139-1154, 2020.

AGUIAR, W. J.; ARAÚJO, A. T. Potencialidades do museu escolar para aulas práticas de biologia: Experiências no museu de história natural Louis Jacques Brunet, Recife-PE. **Revista Brasileira do Ensino Médio**, v. 3, p. 25-33, 2020.

SANTOS, E. M et al. O ensino de botânica e a importância de atividades teórico-práticas em espaços não formais para a aprendizagem em ciências. **Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino**, [S. l.] v. 1, n. 14, p. 464-479, 2022.

RIBEIRO, F. F et al. A universidade como espaço complementar ao ensino de botânica no ensino médio. **Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino**, Universidade Federal do Espírito Santo – Centro universitário norte do Espírito Santo (CEUNES), v. 1, n. 9, 2020.

BORGES, E. S. C. Modelo didático de botânica para alunos com deficiência visual com ênfase no ensino de conteúdos ambientais: modelo didático de botânica para estudantes con

discapacidade visual com ênfase em la enseñanza de contenidos ambientales. **Revista Macambira**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. e061026, 2022.

OLIVEIRA, L. T et al. Jardim didático como ferramenta educacional para aulas de botânica no IFRN. **Holos**, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Natal, Brasil, v. 4, p. 242-249, 2012.

SILVA, J. J. L et al. Produção de exsicatas como auxílio para o ensino de botânica na escola. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 30-37, 2019.

BEZERRA, A et al. Ensinando botânica por meio da confecção de sabonetes de plantas medicinais. **EDUCA-Revista Multidisciplinar em Educação**, [S. l.], v. 5, n. 11, p. 147-158, 2018.

FARIA, R. L. de; JACOBUCCI, D. F. C.; OLIVEIRA, R. C.. Possibilidades de ensino de botânica em um espaço não-formal de educação na percepção de professoras de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 13, n. 1, p. 87-104, 2011.

MIRANDA, M. de J. C. Inclusão escolar e deficiência visual: trajetória e processo. **Revista Ibero-Americana de estudos em educação em educação**, v. 3, n. 1, p. 2-22, 2008.

MAYR, E. **Biologia, ciência única**. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 2005.

URSI, S. et al. Ensino de botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. Estudos avançados. **Revista ensino de ciências**, v. 32, n. 94, p. 07-24, 2018.

ARAÚJO, G. C. **Botânica no ensino médio**. 2011. 26 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Consórcio setentrional de educação a distância, Universidade de Brasília, Universidade Estadual de Goiás, Brasília, 2011.

RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G. O meio ambiente na concepção de discentes no município de ouro preto-mg. **Revista de Estudos Ambientais**, [S.l.], v. 11, n. 2, p. 44-58, abr. 2010.

PONTE, M. L. et al. Potencialidades e limitações do uso de ambientes externos à sala de aula (AESA) na educação básica. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**, n 5º. [S.l.] Editora Realize, 2018.

MORAES, M. C. Ecologia dos saberes: Transdisciplinaridade, complexidade e educação. São Paulo: ProLíbera Editora, 2008.

BONDIOLI, A. C. V.; VIANNA, S. C. G.; SALGADO, M. H. V. Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de ciências: práticas pedagógicas e autonomia discente. **Caleidoscópio**, v. 10, n. 1, p. 23-26, 2018.

MENDES, E. G. A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. **Revista brasileira de educação**, v. 11, n. 33, p. 387-405, Rio de Janeiro, 2006.

LAPLANE, A. L. F. de; BATISTA, C. G. Ver, não ver e aprender: a participação de crianças com baixa visão e cegueira na escola. **Cadernos cedes**, v. 28, p. 209-227, 2008.

COLAVITTO, N. B.; ARRUDA, A. L. M. M. Educação de jovens e adultos (EJA): a importância da alfabetização. **Revista Eletrônica Saberes da Educação**, v. 5, n. 1, p. 1-28, 2014.

REICHARDT, M.; SILVA, C. A importância da educação de jovens e adultos (EJA). **Caderno Intersaberes**, v. 9, n. 23, 2020.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Edição 8. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2003.

KANITZ, S. Estimulando a curiosidade. Resenha - Universidade Luterana do Brasil. **VEJA**. n. 19, v. 36, p. 20, São Paulo, 2004.

SANTOS, M. C. T. M. A escola e o museu no Brasil: uma história de confirmação dos interesses da classe dominante. **Cadernos de Sociomuseologia**, v. 3, n. 3, 1994.