

EXPERIMENTO INVESTIGATIVO ACERCA DO DESENVOLVIMENTO DE FEIJÃO CARIOCA (*Phaseolus vulgaris*) SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SALINIDADE: UMA FERRAMENTA DE ENSINO DE BOTÂNICA.

Ingrid Savanna E. de Medeiros¹
Wilson de Lima Sena²
Janaína Cardoso Roque³
Wisla da Silva Santos⁴
Ana Maria da Silva⁵

RESUMO

Este trabalho objetivou inserir novas metodologias, como o ensino experimental e atividades práticas a fim de analisar se estas favorecem o processo de aprendizagem, bem como avaliar o conhecimento dos alunos acerca de botânica. Tendo em vista que esta é uma área de difícil compreensão para os estudantes, mas que possui extrema importância, a realização de aulas práticas-experimentais pode contribuir para a construção de uma aprendizagem significativa e integradora, sendo um mecanismo utilizado para demonstrar a execução de vários processos fisiológicos, morfológicos, entre outros. Como metodologia foram utilizados questionários para analisar os conhecimentos prévios dos alunos; realizado um experimento relacionado ao desenvolvimento do feijão carioca (*Phaseolus vulgaris*) sob diferentes concentrações de salinidade; e a confecção de um mapa mental com a finalidade de avaliar se os estudantes haviam de fato aprendido. Como resultado, verificou-se que os alunos possuem uma certa dificuldade na área de botânica e apesar de não terem tanto contato com as aulas práticas, eles apresentaram interesse nessa metodologia e no ensino de botânica. Em suma, apesar dessa dificuldade, esta metodologia auxiliou o processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Atividades práticas; Aprendizagem significativa; Mapas mentais.

INTRODUÇÃO

A Botânica é a área da biologia que se detém ao estudo de seres fotossintetizantes, como plantas, algas e algumas bactérias. Esta, segundo LUCAS (2014, p.02) tem lugar de destaque nos currículos da formação inicial de professores em Ciências Biológicas desde os

¹ Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, savanajp@hotmail.com;

² Graduando pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, wilsonsenna.01011@gmail.com;

³ Graduanda pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, janauws@gmail.com;

⁴ Graduanda pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, wislaslv@gmail.com;

⁵ Professora orientadora: Doutora, Universidade Federal de Cambina Grande - UFCG, aniuchka7@gmail.com.

cursos de História Natural, em meados da década de 60. Contudo, já neste período, os conhecimentos sobre Botânica recebiam críticas, sendo considerados enfadonhos pelos alunos (RAWISTER, 1937, p. 65-72).

Diante da importância do estudo da botânica, viu-se a necessidade de transformar e renovar o processo de ensino e aprendizagem, pois apesar das transformações ocorridas na área da ciência, o ensino de Biologia continua limitado às aulas expositivas, onde o aluno apenas recebe passivamente o que lhe é ensinado. Neste sentido, metodologias diferenciadas precisam ser inseridas no processo educativo, a fim de facilitar a aquisição dos conhecimentos e promover a aprendizagem. Logo, de acordo com MARANDINO, SELLES E FERREIRA (2009, p. 87-88) as aulas práticas experimentais configuram-se como importantes abordagens metodológicas para o processo de ensino e aprendizagem, sendo encarada como uma maneira de facilitar e estimular a busca por conhecimento.

Assim, é importante que na formação dos futuros docentes, eles sejam estimulados a refletir a acerca do papel das atividades práticas no ensino, visto que estes precisam estar capacitados a trabalhar com as diversas modalidades a fim de estimular a busca pelo conhecimento. Nesse sentido, é importante que as aulas sejam planejadas levando-se em consideração fatores que estimulem os alunos a construir seu próprio conhecimento, para que eles possam enxergar a relação entre o que está sendo analisado/experimentado e a aula teórica, de modo a enriquecer seu processo de aprendizagem, fazendo com que a aula torna-se significativa, somente quando o aluno é capaz de unir as informações recebidas com as situações cotidianas. Ademais, de acordo com a teoria construtivista, o trabalho de ensinar não deve se limitar a transmitir conteúdos, mas fazer com que este se sinta instigado a procurar soluções para os problemas que surgem (SAUVÉ; GOUVEIA e PEREIRA, 2008, p.41).

ARAÚJO e ABIB (2003, p.180) classificam as atividades experimentais em três modalidades: Demonstrativa, de verificação e de investigação, sendo esta última a que mais tem um caráter construtivista, uma vez que nessa modalidade a problematização é a base da prática educativa. Além do mais, os alunos participam de forma ativa e o professor apenas orienta a atividade, de modo que o aluno não deve ter uma ação limitada à simples observação, tornando possível uma melhor compreensão de leis e teorias. Logo, a experimentação é um método que tem um papel crucial no ensino de Biologia, pois é capaz de despertar o interesse do aluno e fazer com que ele aprenda conceitos básicos e desenvolva habilidades de investigação (KRASILCHIK, 2008, p.87).

A partir deste entendimento, destaca-se o papel fundamental da escola e do professor como estimuladores do processo educacional por meio de atividades práticas experimentais, voltadas a construção da aprendizagem significativa, bem como à formação de habilidades e atitudes necessárias para constituição de sujeitos autônomos.

Nessa perspectiva, o presente trabalho foi realizado com a turma inicial de 2019.1 de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus Cuité-PB com o intuito de inserir novas metodologias sobre o ensino experimental e atividades práticas para mostrar que estas podem favorecer o processo de aprendizagem da botânica, uma vez que são as verdadeiras mediadoras do conhecimento, além de dinamizar o ensino, tornando-o mais atrativo; objetivou-se também avaliar o nível de conhecimento, acerca da botânica, adquiridos durante o Ensino Médio dos alunos ingressantes no curso de biologia.

A princípio, a turma respondeu a dois questionários: o primeiro sobre atividades práticas, onde eles puderam expor suas opiniões a respeito desta metodologia, já o segundo questionário tratava-se do experimento propriamente dito, para que eles pudessem expressar seus conhecimentos prévios. Vale salientar ainda, que para aplicar o questionário todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Em seguida, auxiliamos aos alunos, instruindo-os sobre os processos fisiológicos de defesa que as plantas podem desenvolver quando submetidas a tal estresse; bem como foram lecionados a produzirem as soluções salinas a serem utilizadas nas regas; além de montarmos um cronograma com datas de cultivo, germinação, regas, coletas, pesagem, secagem e montagem dos resultados. Assim, eles realizaram o experimento que se deu através da análise de diferentes concentrações de sal presentes na água utilizada para regar as mudas de feijão carioca (*Phaseolus vulgaris*) e como isso influencia no desenvolvimento desse vegetal. Para a análise dos resultados, foi realizada a coleta das mudas que passaram por diferentes tratamentos, observando o desenvolvimento de suas partes aéreas e de suas raízes por meio da pesagem da massa seca e, para a interpretação dos mesmos, os alunos foram submetidos à construção de Mapas Mentais, como forma de organizar cada etapa do experimento e facilitar a análise e a interpretação do que aconteceu. Pois segundo Neto e Dias (2011, p.1-12) Mapas Mentais são instrumentos metodológicos capazes de avaliar a ocorrência da aprendizagem significativa.

É importante destacar que durante o experimento os alunos tiveram contato com temáticas não só da botânica, mas também abordadas em bioquímicas e fisiologia vegetal,

como: germinação, fototropismo, equilíbrio osmótico, mecanismos de defesa do vegetal, molaridade, preparo das soluções salinas, e algumas técnicas laboratoriais.

Como resultado, verificou-se, por meio dos questionários, que os alunos possuem uma grande dificuldade na área de botânica e apesar de não terem tido tanto contado com as aulas práticas, eles apresentaram interesse nessa metodologia. Assim, por meio do experimento, ficou evidente que métodos de ensino como aulas práticas experimentais facilitam o ensino de botânica, além de torná-los mais atraentes e dinâmicos. Foi possível constatar isso através da análise do Mapa Mental produzido pelos alunos.

Por fim, apesar de os alunos terem iniciado o experimento apresentando algumas dificuldades, esta metodologia auxiliou o processo de ensino-aprendizagem, corroborando com o que foi visto na literatura, uma vez que esta não substitui o método tradicional, mas o complementa. Com isso, faz-se necessário a implementação dessa metodologia não só no Ensino Superior, mas também no ensino básico das escolas, por ser uma prática de baixo custo e bastante simples, que não requer nível nem linguagem científica muito alto.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no laboratório de bioquímica da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité/PB, com a turma inicial do ano de 2019.1 do curso de Ciências biológicas, durante os dias 17 de agosto a 18 de setembro de 2019.

Para dar início ao processo, os alunos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido e de autorização do uso de imagem e participação no trabalho, além disso responderam a dois questionários, sendo um sobre atividades práticas, no qual eles tiveram que expor suas opiniões e conhecimentos sobre essa metodologia, e outro sobre o experimento propriamente dito, para que eles pudessem expressar seus conhecimentos prévios.

Em seguida, auxiliamos aos alunos, instruindo-os sobre os processos fisiológicos de defesa que as plantas podem desenvolver quando submetidas a tal estresse; bem como foram lecionados a produzirem as soluções salinas a serem utilizadas nas regas; além de montarmos um cronograma com datas de cultivo (17/08), germinação (27/08), regas com água dessalinizada (do dia 17/08 ao dia 27/08), regas com solução (do dia 28/08 ao dia 17/09), coletas (17/09), secagem (do dia 17/09 ao dia 18/09), pesagem (18/09), e montagem dos resultados (18/09).

Em seguida, para a realização do experimento, utilizou-se no total, 160 sementes do feijão carioca (*Phaseolus vulgaris*), sendo 4 sementes em cada vaso; substrato com nutrientes minerais para montagem dos vasos e regadores. As regas com água dessalinizada foram realizadas todos os dias pela manhã ou ao fim da tarde, até o dia 27 de agosto, até que todas as sementes germinassem. A partir do dia 28 do mesmo mês iniciou-se as regas com as soluções salinas de diferentes concentrações (0,1; 0,2; 0,3) em 30 vasos: 10 vasos foram regadas com a solução salina de concentração equivalente 0,1 mol/L; outros 10 com solução salina de 0,2 mol/L e mais 10 com solução salina de 0,3 mol/L. Tendo mais 10 vasos controles regados apenas com água, o que totaliza 40 vasos com mudas de feijão.

Para a produção da solução salina, primeiramente os alunos observaram a massa molar dos elementos Na e Cl, sendo 22,48 g/mol e 35,45 g/mol respectivamente, totalizando o valor da massa molar do sal (NaCl) que equivale a 58 g/mol quando arredondado. Por meio da regra de três, os alunos observaram que para realizar uma solução de 1 mol/L, era necessário dissolver 58 g/mol de sal em 1 litro de água destilada e, com o auxílio de uma balança de precisão conseguiram atingir a quantidade necessária de sal para o preparo da solução. A partir desta solução, foram feitas as diluições para chegar às concentrações de 0,1, 0,2 e 0,3 mol/L do soluto, utilizando também a regra de três. Nesta etapa, foram utilizados para o preparo e diluição: béquers de 1 L, balão volumétrico (1L), bastão de vidro, pisseta e funil de vidro; os frascos âmbar foram utilizados para o armazenamento da solução.

A coleta aconteceu no dia 17 de setembro (30 dias após a semeadura) de forma manual; e para a análise utilizou-se lâminas para separar a parte aérea das raízes; régua para medir os tamanhos das raízes; balança de precisão para pesagem da massa seca de ambas as partes; sacos de papel para identificar as partes dos vegetais; e estufa à 60 °C para secagem. Logo, os alunos foram submetidos à construção de mapas mentais, como forma de organizar cada etapa do experimento e facilitar a análise e a interpretação do que aconteceu em cada etapa.

DESENVOLVIMENTO

Impulsionada pelo processo de modernização do país e pela tendência da escola nova, surge no âmbito educacional uma metodologia diferente para se trabalhar ciências: as atividades práticas-experimentais. Essa nova possibilidade de se ensinar ciências aparece como uma alternativa de ruptura com a metodologia tradicional, fundada nos moldes de um

ensino ativo (MARANDINO; SELLES e FERREIRA, 2009, p.98). No entanto, segundo NOGUEIRA (2019, p. 22), a implementação dessa nova metodologia não implica descartar por completo o ensino tradicional, mas sim reconhecer que apesar de necessário, em alguns momentos, não é o suficiente para instigar a curiosidade e o interesse dos alunos.

Em consonância, a Teoria da Objetivação (TO) trata os estudantes como seres humanos que tem necessidades e desejos e que gastam sua energia no que realmente gostam, no que os apaixona e os move. Desse modo, ela sugere a realização de atividades interessantes aos estudantes como um processo dinâmico, coletivo e criativo.

Ademais, o ensino de Botânica ao longo dos anos vem passando por muitas transformações. A participação ativa dos alunos em atividade propostas em sala de aula está cada dia mais difícil, fator esse que acabada dificultando o processo de aprendizagem. Nesse sentido, a prática por meio da experimentação é um dos mecanismos utilizados para demonstrar a execução de vários processos fisiológicos, morfológicos, entre outros.

Além disso, Krasilchik (2008, p.251) afirma que as aulas práticas são pouco desenvolvidas pelos professores. Os principais motivos apresentados pela autora são: a falta de tempo para preparar o material, a insegurança em controlar as turmas e a falta de instalações adequadas. Entretanto, tem-se a compreensão da importância destas atividades para o ensino de Biologia. Prigol e Giannotti (2008, p.12) enfatizam que as aulas práticas funcionam como um facilitador do processo de ensino e aprendizagem, sendo indispensáveis no ensino de Ciências.

A realização de experimentos como ferramenta pedagógica no ensino de Biologia pode contribuir para a construção de uma aprendizagem significativa e integradora, pois é possível visualizar por meio destes processos, determinados eventos presentes no cotidiano do aluno, além da capacidade de poder correlacionar os assuntos trabalhados em sala de aula (ALBUQUERQUE et al., 2014, p.251-255). Nessa perspectiva, a experimentação não possui apenas o objetivo de apresentar determinados fenômenos que estão presentes no contexto do aluno, mas propiciar o desenvolvimento da capacidade de delimitar as hipóteses, entender os aspectos intrínsecos da problemática encontrada, compreender o processo de simplificação e modelagem dos problemas, formular e testar as hipóteses e elaborar os resultados encontrados (TAKAHASHI; CARDOSO, 2012, p.187).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os primeiros resultados são referentes às respostas dos questionários respondidos pelos alunos, onde o primeiro trata-se da metodologia de aulas práticas e o segundo a respeito do experimento realizado, com eles, em laboratório.

Quadro 1. Respostas dos alunos referentes ao “Questionário 1: Aulas Práticas”.

Questão 1: Em seu tempo de curso, foi incentivado o ensino através de aulas práticas experimentais (APE)?	
ALTERNATIVAS	RESPOSTAS
Sim	30%
Não	70%
Questão 2: Qual sua opinião a respeito da utilização de APE referentes as disciplinas da área da botânica?	
Questão 3: Você acredita que as APEs podem influenciar positivamente no rendimento das disciplinas bem como no aprendizado por parte dos alunos. Se sim, por quê?	
Sim	100%
Não	0
Questão 4: Você acredita que há pontos tanto positivos quanto negativos em relação ao uso das APEs? Destaque quais.	
Sim	80%
Não	20%
Questão 5: Com quais desses tipos aulas você consegue aprender mais?	
Aulas Teóricas	0
Aulas Práticas	30%
Os dois tipos de aulas	70%

Através dos dados obtidos foi possível observar que a maioria dos alunos não tiveram contato com aulas práticas no ensino médio (70%). Isto ocorre, segundo REGINALDO, SHEID e GÜLLICH (2012, p.9), dado que muitos professores não utilizam experimentação em suas aulas por diversos fatores, tais como: falta de tempo e de capacitação por parte do corpo docente; número excessivo de alunos; ausência de laboratórios/estrutura escolar.

Nas questões 2 e 3, os alunos descreveram a aula prática como uma metodologia que facilita o entendimento dos conteúdos abordados uma vez que esta torna a aula mais atrativa, didática e dinâmica – aproximando-o do conhecimento – além de promover uma maior interação entre aluno e professor, contribuindo positivamente no processo de ensino-

aprendizagem. Estas afirmações feitas pelos alunos são consolidadas pelo pensamento de RABONI (2002, p.3) e BARRETO FILHO (2001, p.44) os quais afirmam que é nas aulas práticas experimentais que os alunos participam de maneira ativa, de modo a envolver os alunos no experimento. FERRARA (2001, p.72) salienta também que, as aulas práticas permitem o desenvolvimento do aluno em relação a diversidade da natureza, facilitando sua observação.

Em relação a quarta questão, 80% dos participantes da pesquisa elencaram pontos positivos e negativos nas aulas práticas, enquanto os outros 20% não atribuíram pontos negativos a essa metodologia. Dentre os pontos negativos destacaram-se: 1- as aulas práticas não conseguem transmitir todo o assunto abordado; 2- necessita-se de muito planejamento; 3- negligência por parte de alguns professores (em relação a atenção especial que muitos não fornecem àqueles alunos que apresentam uma dificuldade maior de aprendizagem); 4- dependendo da experimentação, o professor não repete a explicação, geralmente quando se trata de algo extenso ou muito detalhado.

O ensino de ciência, segundo SASSERON e CARVALHO (2008, p.350), não pode se limitar a “transmissão” de conhecimento, esta deve apresentar ao aluno a natureza da ciência e prática científica, além de explorar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Dessa forma, vê-se, na questão 5, que há uma preferência dos alunos por aulas teóricas seguidas das aulas prática (70%) e os outros 30% preferem apenas a aula prática, demonstrando “rejeição” por somente aulas teóricas.

Quadro 2. Respostas dos alunos referentes ao “Questionário 2: EXPERIMENTO INVESTIGATIVO A CERCA DO DESENVOLVIMENTO DE VEGETAIS SUBMETIDOS A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SALINIDADE: UMA FERRAMENTA DE ENSINO DE BOTÂNICA”

Questão 1: As sementes são estruturas presentes nas gimnospermas e nas angiospermas, que garante a dispersão da espécie e a proteção do _____ contra a ação do meio. Marque a alternativa que completa a frase acima:	
ALTERNATIVAS	RESPOSTAS
A) Óvulo	10%
B) Fruto	0
C) Embrião	90%
D) Broto	0
Não responderam	0
Questão 2: O fototropismo é um crescimento orientado da planta em resposta a um estímulo. Qual estímulo é esse?	

A) Fotossíntese	30%
B) Calor	0
C) Concentração Salina	0
D) Gravidade	0
E) Luz	50%
Não responderam	20%
Questão 3: Quantos gramas de sal são necessário para fazer uma solução salina com 0,1; 0,2 e 0,3 mol/L?	
Respondeu corretamente	10%
Não respondeu	50%
Disseram que não sabiam	40%
Questão 4: Você sabe como funciona o transporte passivo na célula vegetal? Se Sim, qual a importância da sua existência para o desenvolvimento regulado do vegetal?	
Sim	0
Não	100%
Questão 5: Argumente sobre de que forma a salinidade afeta no desenvolvimento do vegetal. Qual o mecanismo de defesa que a planta desenvolverá diante dessa “agressão” externa?	
Responderam	70%
Não responderam	20%
Disseram que não sabiam	10%

Ao analisar os resultados obtidos com o questionário referente ao experimento propriamente dito, pode-se afirmar que os alunos ainda sentem insegurança quanto ao ensino de botânica, o que justifica o fato de que na maioria das questões muitos alunos não responderam ou disseram que não sabiam responder, como é o caso das questões 2, 3, 4 e 5.

Na segunda questão, metade dos alunos responderam corretamente, já a outra metade é composta por 30% dos alunos que não souberam responder e 20% que não marcaram nenhuma das alternativas. Na questão 3, 50% dos alunos não responderam, 40% disseram que não sabiam e apenas 10% responderam corretamente. Já a questão 4, 100% dos alunos não souberam responder, o que é algo preocupante, uma vez que esse assunto deve ser cobrado no

Ensino Médio. Na questão 5, grande parte dos alunos levantaram a hipótese de que a planta perderia água para o meio já que o solo se tornou hipertônico devido a grande quantidade de sal depositado nele; o que está incorreto, pois na verdade, o que de fato ocorre é a intoxicação das raízes pelo excesso de sais, afetando as propriedades físicas e químicas do solo. Neste caso, afeta também a absorção dos nutrientes pelas plantas, em que o mecanismo de contato íon-raiz interfere na absorção principalmente de N, S, Ca e Mg, resultando na redução do desenvolvimento vegetal e promovendo distúrbios fisiológicos como a redução dos pelos radiculares.

Ao coletar e analisar os dados, os alunos foram submetidos a construir um Mapa Mental (MM), explicando todo o experimento do início ao fim, com a finalidade de verificar a ocorrência da aprendizagem significativa, após a realização da atividade prática. Pois Segundo Archella (et al 2011, p. 140) “o mapa mental permite observar se o aluno tem a percepção efetiva da ocorrência do fenômeno no espaço e condições de transpor essa informação para o papel” e Buzan (1996, p.320) corrobora com essa ideia, apontando que os MM são instrumentos importantes no processo de ensino e aprendizagem, sendo capaz de colaborar com o processo de aprendizado dos alunos. Dessa forma, foi possível avaliar que houve uma compreensão geral por parte dos alunos, uma vez que estes conseguiram descrever detalhadamente os diferentes processos fisiológicos que aconteceram nos vegetais durante o experimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, conclui-se que como demonstrado na literatura, os alunos ainda apresentam certa dificuldade no aprendizado de botânica, fazendo-se necessário a implementação de aulas práticas-experimentais, as quais não substituem as aulas tradicionais mas as complementam, tornando mais significativo o processo de aprendizagem, pois as ações que relacionam teoria e prática estimulam ao aluno realizar uma autorreflexão dos assuntos trabalhados em sala de aula, como também possibilita-o auto avaliar se sua aprendizagem está sendo eficiente. Isso foi visto na realização do experimento com os alunos, os quais, a princípio, demonstraram muitas dificuldades ao entender e levantar hipóteses a respeito do que aconteceria com os vegetais expostos a diferentes concentrações de salinidade.

Contudo, a realização experimento proporcionou uma desconstrução das concepções alternativas e contribuiu para a construção eficaz do conhecimento, além de tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico, atrativo e interativo, resultado este, vistos com auxílio da construção do Mapa Mental.

Todavia, apesar de o experimento ter sido realizado em laboratório, vale ainda ressaltar que esse pode ser realizado também no ensino básico das escolas, onde geralmente possuem pátios, isto é, não é necessário que a escola possua um laboratório para a realização dessa prática e de muitas outras. Além disso, essa é uma prática de baixo custo e bastante simples, que não requer nível nem linguagem científica muito alto.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F. P. et al. **Entomologia no ensino médio técnico agrícola: uma proposta de trabalho**. Revista Eletrônica de Educação, v. 8, n. 3, p. 251-265, 2014.

ARAÚJO, Mauro Sergio Teixeira; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. **Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.25, n°2, 2003, p.176-194.

ARCHELA, Rosely Sampaio; GRATÃO, Lucia Helena B.; TROSTDORF, Maria A. S.. **O lugar dos Mapas Mentais na Representação do lugar**. Londrina, v. 13, p.140, 2011.

BARRETO FILHO, B. **Atividades práticas na 8ª série do Ensino Fundamental: luz numa abordagem regionalizada**. 2001. 128f. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, p.44, 2001.

BUZAN, T. e Buzan, B. **The Mind Map Book**. Plume, 2a. edição, p. 320, 1996.

FERRARA, L. D'A. **Leitura sem palavras**. São Paulo: Ática, 2001. 72 p. (Série Princípios).

KRASILCHIK, Myriam. **Praticas no ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp, p.87, 2008.

KRASILCHIK, Myriam. **Praticas no ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp, p.251, 2008.

LIMA, Josiane Ferreira; AMORIM Thamiris Vasconcelos; DA LUZ, Priscyla Cristinny Santiago. **Practical lesson for teaching of Biology: contributions and limitations in High School**. In: Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio - ISSN: 1982-1867 - vol. 11, n. 1, p. 36-54, 2018.

LUCAS, M. da C. **Formação de Professores de Ciências e Biologia nas décadas de 1960/70: entre tradições e inovações curriculares**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós – Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, p. 02, 2014.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Tradições Curriculares no Ensino de Biologia.** In: _____. Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009, p. 87-88.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Tradições Curriculares no Ensino de Biologia.** In: _____. Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009, p. 98.

NETO, Francisco Otávio Landim; DIAS, Raimundo Helion Lima. **Mapas mentais e a construção de um ensino de geografia significativo: algumas reflexões.** Revista Eletrônica Georaguaiá. Barra do Garças-MT. v. 1, n. 1, p. 1- 12 jan/julho. 2011.

NOGUEIRA, Mayara Larys Gomes de Assis. **Diálogos entre ciências e ficção científica: uma estratégia para discutir ética científica baseada na Teoria da Objetivação.** Natal, UFRN, P.22, 2019.

PRIGOL, Sintia , GIANNOTTI, Sandra Moraes. **A Importância da utilização de Práticas no Processo de Ensino-Aprendizagem de Ciências Naturais Enfocando a Morfologia da Flor.** Simpósio nacional de educação XX semana da pedagogia, Paraná, p.12, nov. 2008.

RABONI, P. C. A. **Atividades práticas de ciências naturais na formação de professores para as séries iniciais.** 2002. 183f. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, pag. 3, 2002.

RAWITSCHER, F. **Observações gerais do ensino de botânica.** Separata do Anuário da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (1934-1935), p. 65-72, 1937.

REGINALDO, Carla Camargo; SHEID, Neusa John; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **O ensino de ciências e a experimentação.** In: IX ANPEDSUL Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, p.9, 2012. Anais eletrônicos.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo.** Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 350, 2008.

SAUVÉ, Jean Philippe Guimaraes; GOUVEIA, Zoraida Maria de Medeiros e PEREIRA, Marsilvio Gonçalves. **A utilização de atividades prático-experimentais em aulas de Biologia do Ensino Médio.** In: Encontro de iniciação à docência,12., 2008. Anais eletrônicos. UFPB, p.41, 2008.

TAKAHASHI, E. K., CARDOSO, D. C. **Experimentação remota em atividades de ensino formal: um estudo a partir de periódicos Qualis A.** Revista Brasileira em Pesquisa em Educação em Ciências, v. 11, n. 3, p. 187, 2012.