

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Educação - FaE

Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG

Especialização em Educação em Ciências

LORENA GOMES DOS SANTOS ARAÚJO

Alfabetização científica em Botânica: o conhecimento prévio dos estudantes e a utilização do herbário evolutivo como estratégia de aprendizagem significativa

**Belo Horizonte
Novembro 2019**

Lorena Gomes dos Santos Araújo

Alfabetização científica em Botânica: o conhecimento prévio dos estudantes e a utilização do herbário evolutivo como estratégia de aprendizagem significativa

Trabalho de conclusão de curso apresentado no curso Especialização em Educação em Ciências, do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de especialista.

Área de concentração: Ensino de Ciências

Orientadora: Lúcia Maria Pôrto de Paula

**Belo Horizonte
Dezembro 2019**

A663a
TCC Araújo, Lorena Gomes dos Santos, 1988-

Alfabetização científica em Botânica [manuscrito]: o conhecimento prévio dos estudantes e a utilização do herbário evolutivo como estratégia de aprendizagem significativa / Lorena Gomes dos Santos Araújo. - Belo Horizonte, 2019.

20 f., il.

Orientadora: Lúcia Maria Pôrto de Paula.

Trabalho de conclusão de curso - (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

Inclui bibliografia, apêndices e anexos.

1. Botânica – Estudo e ensino. 2. Herbários. 3. Aprendizagem.

I. Título. II. Paula, Lúcia Maria Porto de. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 581.9

Catálogo da Fonte* : Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)

Bibliotecário[†]: Albert Torres CRB6 2582

(Atenção: É proibida a alteração no conteúdo, na forma e na diagramação gráfica da ficha catalográfica[‡].)

Dados de Identificação:
 ALUNO: LORENA GOMES DOS SANTOS ARAÚJO
 TÍTULO DO TRABALHO: ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM BOTÂNICA: O CO-
 MENTÁRIO PREVO DOS ESTUDANTES E UTILIZAÇÃO DO HERBÁRIO EVOLUTIVO COMO FERRA-
 MENTA DE APRENDIZAGEM SCIENTIFICATIVA.

Banca Examinadora:
 Professor Orientador: Lúcia Maria Pêto de Paula
 Professor Examinador: Carla Ribeiro de Paiva Gomes

Parecer:

Aos 30 dias do mês de novembro de 2019, reuniram-se na sala 502 do CECIMIG, o professor orientador e o examinador, acima descritos, para avaliação do trabalho final do(a) aluno(a) Lorena Gomes dos Santos Araújo. Após a apresentação, o(a) aluno(a) foi arguido e a banca fez considerações conforme formulário anexo:

Lorena começou com os seus referencial teóricos seus resultados e conclusões foram claros.

O ponto principal do trabalho foi o envolvimento dos estudantes.

Assim sendo, a banca considera o trabalho aprovado
 aprovado mediante modificações com entrega até 03/02/2020
 reprovado. Agendamento de nova defesa até 27/02/2020

Belo Horizonte, 30 de novembro de 2019.

Assinatura da banca:

Lúcia Maria Pêto de Paula
 Carla Ribeiro de Paiva Gomes

NOTA: 98,0

Obs: no caso da banca indicar reformulações, o orientador deverá encaminhar ao colegiado, ao final do prazo estipulado, carta informando se as modificações foram feitas conforme recomendado pela banca examinadora. O colegiado, então, submeterá o parecer a aprovação.

Sumário

Resumo	6
ABSTRACT	6
Introdução.....	7
Referencial teórico	8
Metodologia	10
Resultados e discussão	13
Conclusão.....	21
Referências bibliográficas	21

Alfabetização científica em Botânica: o conhecimento prévio dos estudantes e a utilização do herbário evolutivo como estratégia de aprendizagem significativa

Lorena Gomes dos Santos Araújo

Universidade Federal de Minas Gerais

lorenasantosbio@outlook.com

Lúcia Maria Pôrto de Paula

Universidade Federal de Minas Gerais

luciamportop@gmail.com

Resumo

O ensino de Botânica tem se mostrado desmotivador, pautado em memorização de conceitos e metodologias mecânicas, tornando o aprendizado pouco interessante e arbitrário. Este projeto de intervenção tem o propósito de contribuir para uma aprendizagem significativa acerca da evolução das plantas. O trabalho foi desenvolvido com alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual, situada em São Gonçalo do Para, Minas Gerais. Foi aplicado um pré-teste onde obtivemos dados dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema. Em seguida, foi proposto aos alunos a construção de um herbário contendo exemplares dos 4 grupos de plantas. Por fim, um pós-teste foi aplicado. Os resultados obtidos no pré-teste e no pós-teste mostraram que o herbário foi eficiente para o entendimento das características evolutivas do Reino Plantae, além de ter proporcionado a contextualização entre o aprendizado e a flora cotidiana dos alunos, fornecendo, assim, uma aprendizagem potencialmente significativa.

Palavras chave: Ensino de botânica, herbário, aprendizagem significativa, Conhecimentos prévios em botânica.

ABSTRACT

The teaching of Botany has proved demotivating, based on the memorization of mechanical concepts and methodologies, making learning uninteresting and arbitrary. This intervention project has the purpose of contributing to a significant learning about the evolution of plants. The work was developed with 1st grade students of a State School, located in São Gonçalo do Para, Minas Gerais. A pre-test was applied where we obtained data from the students' previous knowledge on the subject. Then, the students were proposed the construction of a herbarium containing copies of the 4 groups of plants. Finally, a post-test was applied. The results obtained in the pre-test

and in the post-test showed that the herbarium was efficient for the understanding of the evolutionary characteristics of the Plant Kingdom, besides having provided the contextualization between the learning and the daily flora of the students, thus providing a potentially significant learning.

Key words: Teaching botany, herbarium, significant learning, Previous knowledge in botany.

Introdução

Ciências e Biologia estudam a vida e suas inúmeras atribuições, formas, estilos e transformações. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN, (BRASIL, 1998), o estudo de Ciência trata da compreensão do mundo, fundamentada em métodos científicos a partir de uma elaboração humana. Assim, percebe-se que para estudar a ciência não basta elucidar as várias relações dos seres vivos entre si e deles com a natureza. A reflexão, pensamento crítico e postura investigativa sobre os diversos temas da Ciência e da Biologia devem ser estimulados durante o processo de aprendizagem (VASCONCELOS E SOUTO, 2003).

A atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta que competências e habilidades essenciais desenvolvidas no ensino fundamental devem ser ampliadas no Ensino Médio, no que se refere aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza. (BNCC, 2018). Porém, o cotidiano em sala de aula mostra um ensino de ciências e biologia pautado em memorização de conceitos, linguagens e metodologias, o que torna o aprendizado pouco interessante, desconexo com a realidade e que inviabiliza o pensamento crítico do aluno (BORGES E LIMA, 2007).

O professor, em decorrência ao extenso currículo, tem a necessidade de selecionar conteúdo dos quais desprenderá maior tempo de aula em detrimento de outros conteúdos dos quais desprenderá menor número de aulas. Tal fato é rotineiro no ensino de botânica onde, ao contrário do que se é esperado de acordo com os PCNs e Diretrizes, as aulas de Botânica são rebaixadas a meras ilustrações corriqueiras com muito conteúdo teórico e, conseqüentemente, desestimulador para os alunos (SILVA, 2008). Segundo Gallo (1999), o estudo da Botânica, geralmente, é centrado em decorar nomenclaturas, definições e ciclos. Hershey (2004) identificou cinco situações problemas que dificultam o ensino de botânica nas escolas, sendo elas: simplificação de conceitos; generalização excessiva; uso de conceitos e termos obsoletos; erros de identificação (p.ex. de tipos de raízes, caules e folhas) e interpretação equivocada de observações envolvendo plantas.

Neste sentido, o presente trabalho justifica-se pela necessidade de significar o conhecimento do mundo vegetal aos alunos do ensino médio de forma interativa, estimulante, conectada ao ambiente que os cerca e valorizando seus conhecimento prévios. Julga-se importante a associação das experiências do aluno ao conteúdo abordado, permitindo aos alunos vivenciar os conteúdos teóricos previamente trabalhados de forma contextualizada.

A aprendizagem significativa de Ausubel envolve a aquisição de novos significados e os novos significados, por sua vez, são produtos da aprendizagem

significativa” (AUSUBEL, 1980, p. 34). Assim, temos como objetivo contribuir para a aprendizagem significativa do ensino de Botânica.

Propomos introduzir o estudo de Botânica aos alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino de Minas Gerais, situada na cidade de São Gonçalo do Pará, centro-oeste mineiro. A escola possui 1035 alunos domiciliados tanto na referida cidade quanto em localidades rurais e Quilombola da região.

A pergunta central do trabalho é: O desenvolvimento de atividades por meio de herbário como recurso de estudo estimula e contribui para o aprendizado significativo da botânica no ensino médio?

Fagundes (2006) classifica o herbário como um forte instrumento didático para o estudantes e técnicos no reconhecimento da flora de um determinado local ou região. Trabalhar o Reino Plantae com a confecção de um herbário pode ser uma poderosa ferramenta para o conhecimento ordenado, além de elucidar a compreensão das relações evolutivas e fitogeográficas da flora de uma determinada área, região ou continente. Este envolvimento é importante pois, ainda segundo Fagundes, (2006), as atividades necessárias previstas para um herbário escolar conseguem aliar o conhecimento científico como estratégia de envolvimento pedagógico, além de viabilizar o resgate do interesse dos alunos por uma área da Biologia pouco explorada com afinco, como já mencionado anteriormente.

Referencial teórico

O desenvolvimento deste trabalho teve como referencial teórico norteador a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel. A teoria proposta por Ausubel sugere que haja uma interação cognitiva entre conhecimentos prévios e novos conhecimentos de forma lógica e que faça sentido no processo cognitivo do aprendiz (MOREIRA, 2017). A escolha da Teoria da Aprendizagem Significativa para o embasamento do presente trabalho deve-se ao fato de que ela apresenta subsídios adequados capazes de amparar os objetivos deste trabalho.

Segundo Ausubel para que ocorra a Aprendizagem Significativa é necessário que haja uma interação entre a nova informação e o que Ausubel chama de conhecimento subsunçor (MOREIRA, 2006).

O “subsunçor” é um conceito, uma ideia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de “ancoradouro” a uma nova informação de modo que está adquira, assim, significado para o indivíduo (isto é, que ele tenha condições de atribuir significados a essa informação). (MOREIRA, 2006, p.15).

Segundo Teixeira (2013) o ensino de ciências deve ter objetivos educacionais mais amplos que o aprendizado de ciências em si. Assim, deve ser tomado como parte da alfabetização científica, abordando práticas pedagógicas que estimulem a atividade intelectual, pensar crítico e autônomo, mobilização consciente e intencional de recursos cognitivos e metacognitivos. Tal fato é reforçado por Chassot:

A alfabetização em ciências contribui para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto as limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento (CHASSOT, 2003)

O ensino tradicional é marcado pela ação passiva do estudante, isto é, o aluno percebe-se apenas como reprodutor das informações que lhe são passadas (GUIMARÃES, 2009). Durante muito tempo, a perspectiva de ensinar se pautava em repetições, afim de treinar os estudantes para que eles fossem capazes de darem uma resposta, a certa.

No cenário atual das escolas e do ensino, tal ato é reforçado por vários fatores, como despreparo de professores, más condições de trabalho e número de aulas reduzido, acarretando em uma aprendizagem mecânica (SILVA, 2015). O estudante então, muitas vezes, não é capaz de perceber significado e/ou aplicabilidade para aquele aprendizado, bem como não consegue associar o conteúdo visto dentro de sala de aula ao mundo e ambiente em que está inserido.

Aprendizagem *meccânica* é aquela em que a nova informação é interiorizada de maneira literal, sem interação cognitiva com conhecimentos prévios, sem incorporação à estrutura cognitiva. É simplesmente memorização, sem compreensão. (AUSUBEL, 2000; MOREIRA, 2006; MASINI E MOREIRA, 2008; VALADARES E MOREIRA, 2009; apud MOREIRA, 2017, p.43).

Desde o século XIX a preocupação em se estabelecer uma metodologia de ensino eficiente vem sendo explorada. Segundo Moreira (2017) Skinner (1972) criou a teoria do reforço positivo. Essa teoria tem como premissa o fato de que o comportamento é controlado pelas consequências, ou seja, respostas corretas estão relacionadas a boas recompensas e respostas erradas geram recompensas ruins. Moreira (2017) ressalta que a metodologia de Skinner tem como único objetivo a resposta correta, não levando em consideração a construção cognitiva do estudante.

Outra metodologia muito utilizada nas escolas porém, que reforça o ensino mecânico é a intitulada por Paulo Freire (1988) de *Educação bancária*. Segundo Freire (2007), as metodologias de ensino praticadas se limitam a memorização de conteúdo sem abordar o sentido e o significado daquele aprendizado. Em contrapartida, Freire sugere a Educação Dialógica que visa estimular a criticidade do estudante, dando a ele a autonomia e a liberdade de questionamento para que ele perceba o significado do conteúdo.

Na elaboração da proposta do presente trabalho levou-se em consideração o fato de que os estudantes, tanto de ensino fundamental quanto do ensino médio, possuem dificuldades de assimilação dos conceitos do ensino sobre Botânica e, principalmente, quando se trata de evolução do Reino Plantae. Tais dificuldades estão relacionadas a não contextualização do conteúdo ao ambiente e ao cotidiano do aluno.

Segundo Gallo (1999), Kinoshita *et al.* (2006) e Silva (2008), o ensino de Botânica é desestimulador, tendo como ponto principal decorar nomenclaturas e ciclos, onde percebe-se generalização excessiva, conceitos aleatórios desvinculados da percepção que o aluno tem sobre a natureza. Como consequência, observamos cada vez mais o distanciamento entre o conteúdo de sala de aula e a realidade do aluno. Assim, as concepções sobre a evolução das plantas é fundamental para que se proponham estratégias de ensino capazes de retrabalhá-las e reconstruí-las (BIZITTO *et. al.*, 2016)

[...] o ensino de botânica caracteriza-se como muito teórico, desestimulante para os alunos e subvalorizado dentro do ensino de ciências e biologia [...] as aulas ocorrem dentro de uma estrutura do saber acabado, sem contextualização histórica. O ensino é centrado na aprendizagem de nomenclaturas, definições, regras etc. (KINOSHITA *et al.* 2006, p.162).

As orientações Curriculares para o Ensino médio (BRASIL, 2006) destaca a importância da compreensão do papel do homem na natureza e ressalta a necessidade do estudo da botânica, tanto no ensino médio quanto no ensino fundamental, afim de contribuir para o desenvolvimentos das habilidades dos estudantes sobre o tema. Entretanto, segundo Silva (2015) os assuntos que cercam a botânica como fisiologia, evolução das plantas, sistemática e taxonomia vegetal possuem certa complexidade, e muitas vezes pela falta de preparo do professor em abordar esses temas, os estudantes não conseguem perceber a relação entre homem e planta tão pouco entender o dinamismo da natureza.

Assim, o presente trabalho partiu da preocupação em ensinar botânica de uma forma que, durante o processo, os estudantes fossem capazes de perceber a importância do Reino Vegetal em nosso cotidiano bem como a dinâmica da evolução deste Reino. Segundo Silva (2015), *“o processo de ensino-aprendizagem, a aproximação do indivíduo com o ambiente pode ser estimulada através da valorização dos saberes dos discentes, estabelecendo vínculos diretos entre o conhecimento disciplinar e sua realidade.”*

Metodologia

O presente trabalho foi realizado por meio de análises metodológicas de caráter quali-quantitativo, o que proporciona mais credibilidade e legitimidade aos resultados da pesquisa (FLICK, 2004).

O público alvo do projeto foram alunos regularmente matriculados em duas turmas do 1º ano do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino de Minas Gerais. A escola está situada na cidade de São Gonçalo do Pará, centro-oeste mineiro. Possui 1035 alunos (CENSO ESCOLAR, 2017), domiciliados tanto na referida cidade quanto em localidades rurais e Quilombola da região. Trata-se de alunos na faixa etária entre 15 e 16 anos com nível socioeconômico médio/baixo.

No primeiro momento da atividade os alunos responderam a um pré-teste de perguntas estruturadas. O pré-teste foi respondido individualmente e cada pergunta feita separadamente (uma por vez), as perguntas foram feitas separadamente para evitar que uma pergunta interferisse na resposta da outra. Essa ação no primeiro momento teve o objetivo de levantar dados sobre conhecimentos prévios dos

estudantes e, assim, termos parâmetros para responder à pergunta do presente trabalho.

Questionário 1: Pré-teste
1- Desenhe e escreva o nome de 5 seres vivos diferentes.
2- O que você entende por Reino Plantae?
3- Escreva o nome de 5 plantas diferentes.
4- Quais as diferenças existentes entre as diferentes plantas que você citou na última questão?
5- Quais são as estruturas das plantas e qual é a função de cada estrutura?
6- Todas as plantas possuem as mesmas estruturas? Justifique:
7-Toda planta tem a potencialidade para produzir uma flor?
8- Toda planta tem a potencialidade para produzir um fruto?
9 - O que é a flor da planta?
10 -O que é o fruto da planta?
11- Como você explica os diferentes tipos de plantas existentes.

A aplicação deste questionário teve o objetivo estimular a percepção dos alunos acerca de seus conhecimentos sobre diversidade vegetal e documentar tais conhecimentos prévios sobre o tema.

Posteriormente ao pré-teste, a professora criou um grupo no aplicativo de comunicação *WhatsApp* com todos os alunos envolvidos. O intuito foi fazer do aplicativo de troca de mensagens um recurso de ensino e aprendizagem. Os estudantes, então, deviam registrar, por meio de relato e fotos, toda ação durante o desenvolvimento e construção do herbário. Mercado (2002) afirma que utilizar a tecnologia como dinâmica na construção do conhecimento proporciona desenvolvimento cognitivo e desafia o aluno à criatividade e invenção. Segundo Alencar et. al. (2015), o *WhatsApp* no contexto educacional pode ser uma ótima ferramenta se mediada por alguém, seja professor ou tutor, que direcione o sentido dos grupos e conversas.

No grupo do *WhatsApp* os alunos puderam registrar por meio de fotos o local da coleta das exsiccatas. Junto a foto deveria constar um texto abordando as observações feitas no momento da coleta, por exemplo, a dificuldade em encontrar a planta, as características do ambiente em que a planta foi encontrada, entre outros que os estudantes acharem pertinentes.

Em seguida, no terceiro momento, houve a construção do herbário.

O herbário foi elaborado por uma dupla de estudantes. Cada herbário foi composto por 5 (cinco) exsiccatas, sendo: 1 Briófitas, 1 Pteridófitas, 1 Gimnospermas e 2 Angiospermas. Os alunos tiveram 1 mês para a secagem e preparo de suas exsiccatas. Cabe salientar que o docente forneceu todas as instruções acerca dos procedimentos a serem adotados para a construção do herbário (coleta das exsiccatas, secagem, preparo e montagem do herbário).

Para a coleta das exsiccatas algumas normas foram passadas aos alunos. As exsiccatas deveriam estar limpas. As exsiccatas deveriam conter o máximo possível de partes da planta coletadas e se possível com a estrutura reprodutora das mesmas. Na secagem do vegetal os estudantes deveriam utilizar jornais. Os jornais deveriam ser trocados regularmente e prensados entre pesos (tijolos ou livros). Para a montagem do herbário, a professora mostrou um exemplar. Os alunos utilizaram papel sulfite, cartolina e pasta com envelopes plásticos.

Após entregue o herbário, o questionário pós-herbário foi aplicado com o objetivo foi diagnosticar e analisar as alterações nas percepções e aprendizagem dos alunos sobre as plantas. Assim, possibilitando verificar se o herbário construído pelos alunos foi eficiente para o aprendizado introdutório de Botânica. O grupo do *WhatsApp* também foi utilizado como meio de analisar a interações e as percepções dos alunos quanto ao tema.

Questionário 2: Pós-teste
1- Quais as características do Reino Plantae?
2- Cite 5 plantas diferentes e classifique-as quanto a Briófitas, Pteridófitas, Gmnospermas e Angiospermas.
3- Quais são as características de uma planta como a grama?
4- Qual é a diferença entre uma samambaia e um <i>Delonix regia</i> (flamboaiã)?
5 - Qual é a função da folha, da raiz e do caule?
6- Grama tem flor? E a avenca? E o musgo?
7- Todas as plantas tem flores? Se não quais tem e quais não tem?
8- Qual a função da semente?
9- Como você explica os diferentes tipos de plantas existentes.

Essas fundamentações traçaram a linha da sequência didática aqui apresentada. O desenvolvimento do projeto Herbário, juntamente com os questionários, parte dos conhecimentos subsunçores dos estudantes que foram

valorizados e interligados ao conhecimento científico, fornecendo, assim, significado ao aprendizado e ao ambiente os cercam.

Resultados e discussão

Para análise quali-quantitativa dos resultados do presente trabalho foram elaborados 11 gráficos referentes as questões dos dois questionários. Algumas questões não apresentavam caráter de comparação, mas, sim de informação a respeito dos conhecimentos prévios dos alunos, essas são apresentadas em gráficos individuais. Outras questões permitiram a comparação entre respostas do pré-teste e do pós-teste.

A questão 1 do pré-teste (1- Desenhe e escreva o nome de 5 seres vivos diferentes) funcionou como um parâmetro para analisarmos os conhecimentos prévios dos alunos sobre o que é um ser vivo e, principalmente, se eles compreendem vegetais como seres vivos. Para análise quantitativa foi considerado a presença ou não de plantas nas respostas.

No primeiro momento da aplicação, vale ressaltar a indagação de quatro alunos no momento da aplicação do questionário. Eles perguntaram: “- o que é ser vivo?”. Tal fato reforça a falha da educação mecânica e a necessidade de metodologias que conectem as experiências já vividas pelos alunos com o conteúdo a ser aprendido, fornecendo assim, significado aos conceitos da biologia. Para Ausubel, segundo Moreira (2006, p.2), o modelo de ensino tradicional (mecânico) não se preocupa em dar significado ao que está sendo ensinado, assim, a aprendizagem se limita a memorização dos conteúdos por um breve período.

Observamos que 46,5% dos alunos não citaram plantas como seres vivos, 52,10% citaram alguma planta como seres vivos e, um aluno citou um ônibus como sendo ser vivo. Com as respostas, observamos que a maioria dos alunos identificam apenas animais como seres vivos.

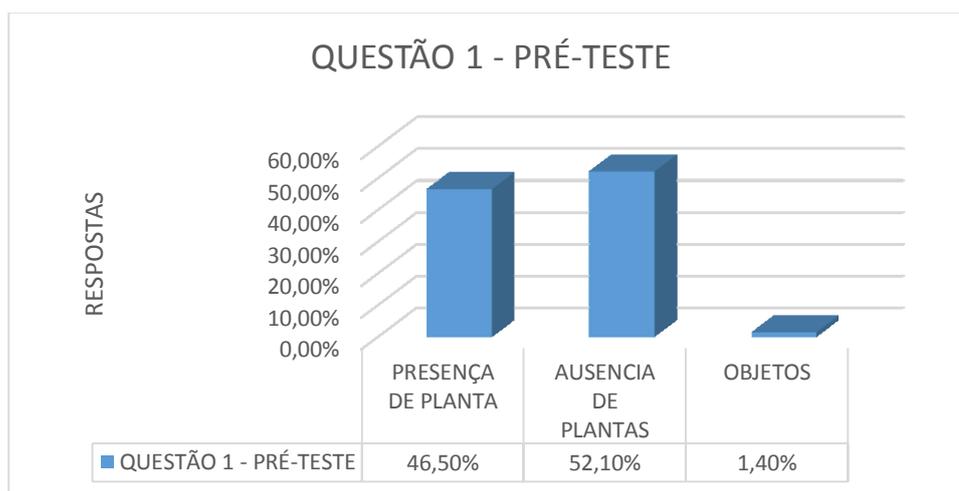


Gráfico 1: Questão “1- Desenhe e escreva o nome de 5 seres vivos diferentes”.

Na análise da segunda questão do pré-teste (2- O que você entende por Reino Plantae?) foi possível observar um número alto de alunos (cerca de 45%) que compreendiam “Reino Plantae” como sendo um local com muitas plantas. Houve ainda respostas como do aluno A1: - “nunca ouvi falar”. Já no pós-teste, após a criação

do herbário, notamos que a maioria dos alunos foram capazes de citar definições das plantas. As respostas da questão 1 do pós-herbário (1- Quais as características do Reino Plantae?), demonstra isso, como mencionado pelo aluno A2: - “Existem várias características, como serem descendentes das algas verdes, realizarem fotossíntese, serem eucariontes”.

Assim, analisando os resultados da questão 2 do pré-teste (2- O que você entende por Reino Plantae) em relação a questão 1 do pós-teste (1- Quais são as características do Reino Plantae), observamos que houve uma melhora significativa na percepção dos alunos quanto ao Reino Plantae, suas características e definições. Observamos então, uma melhora de, aproximadamente, 45% nas respostas pertinentes ao entendimento dos alunos sobre o Reino Plantae.

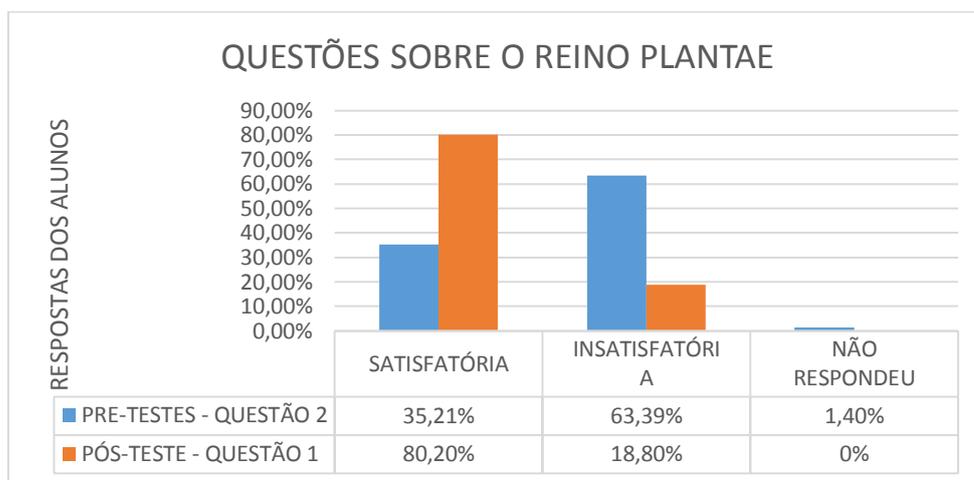


Gráfico 2: Questão 2 pré-teste: “O que você entende por Reino Plantae?”

Questão 1 do pós-teste: “Quais as características do Reino Plantae?”

Na questão 3 do pré-teste (3- Escreva o nome de cinco plantas diferentes) e na questão 2 do pós-teste (2- Cite cinco plantas diferentes e classifique-as quanto a Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas), foram analisadas as percepções dos alunos acerca dos diferentes grupos de plantas. Foram tidas como respostas corretas no pré-teste aquelas em que os alunos citaram, pelo menos, 2 grupos de plantas diferentes. Assim, observamos que as angiospermas citadas, em maior parte, foram as comumente consumidas na região como por exemplo, jaboticabeira, laranjeira e mangueira. Algumas ornamentais como copo-de-leite e rosas, e 33 alunos (46,5%) citaram também pinheiros e/ou samambaias. Sendo 11 alunos (15,49%) que citaram samambaia, 16 alunos (22,53%) citaram pinheiro e 6 alunos (8,45%) citaram samambaia e pinheiros. Podemos notar assim, que a construção de conhecimentos prévios está amplamente relacionada com ambiente/cotidiano onde o aluno está inserido.

No pós-teste observamos uma melhora significativa das respostas, onde 92,96% dos alunos foram capazes de citar 5 plantas de diferentes grupos e classificá-las. As mais citadas foram musgos (92,96%), pinheiros (85%), samambaias (78%) rosas (59%), laranjeira (39%), sequoia (11%), e avencas (1,4%).

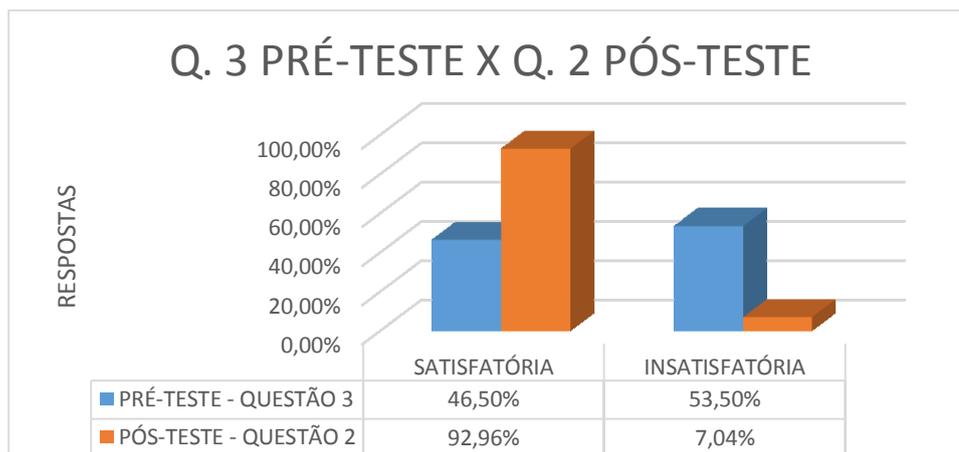


Gráfico 3: Questão 3 pré-teste: 3- Escreva o nome de cinco plantas diferentes

Questão 2 pós-teste: 2- Cite cinco plantas diferentes e classifique-as quanto a Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas.

A questão 4 do pré-teste (4- Quais as diferenças existentes entre as diferentes plantas que você citou na última questão?) pode ser comparada com as questões 3 e 4 do pós-teste, (3- Quais características têm uma planta como a grama?) (4- Qual a diferença entre uma samambaia e uma goiabeira?), pois indicam a percepção dos alunos quanto as estruturas e diferenciações das plantas. Os resultados mostram que houve uma melhora significativa na percepção dos alunos acerca das estruturas evolutivas das plantas.

No pré-teste identificamos que muitos alunos (aproximadamente 87%) diferenciavam as plantas quanto ao cheiro, tamanho, cor ou local onde eram encontradas. Como vemos, o aluno A6 respondeu: “- A diferença é que cada planta tem uma cor diferente, o tamanho diferente e o modelo diferente”. Neste sentido, o papel do presente trabalho foi identificar tais conhecimento e relacioná-los com conhecimentos científicos.

Observamos que na questão 3 do pós-teste houve um rendimento de aproximadamente 21% em relação a identificação da grama como angiosperma. Já na questão 4 a melhora na percepção foi mais significativa. Tal fato pode ser explicado pela referência que os alunos ainda fazem entre o tamanho das plantas com a evolução. Todavia, as respostas da 4 demonstra que os alunos compreenderam as diferenças evolutivas de angiospermas e pteridófitas, sendo essa parte do objetivo deste trabalho.

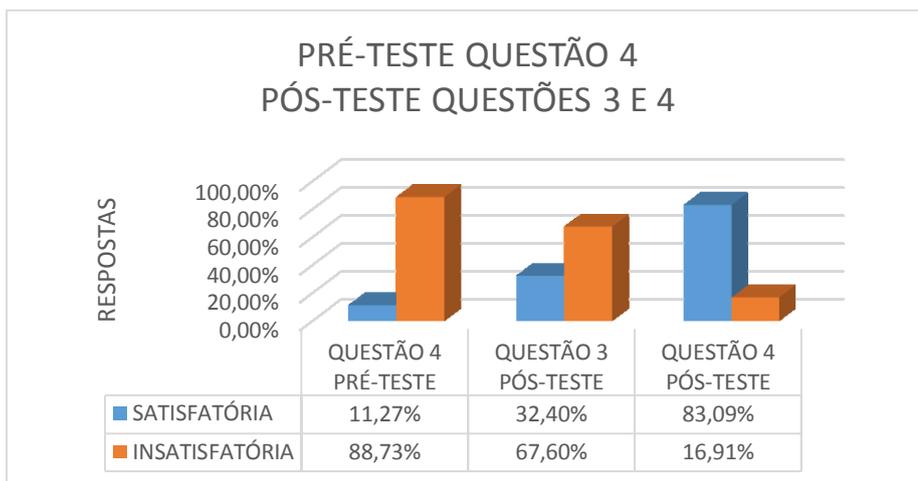


Gráfico 4: Questão 4 pré-teste: Quais as diferenças existentes entre as diferentes plantas que você citou na última questão?

Questão 3 pós-teste: 3- Quais características tem uma planta como a grama?

Questão 4 pós-teste: Qual a diferença entre uma samambaia e uma goiabeira?

Na questão 5 do pré-teste (5- Quais são as estruturas das plantas e qual função de cada estrutura?), foi possível observar que 78,9% dos alunos não compreendiam as estruturas e função das plantas, bem como, muitas vezes, não diferenciavam raiz de caule. Em comparação à questão 5 do pós-teste (5- Qual a função da raiz, da folha e do caule?), observamos uma grande melhora no nível de conhecimento acerca deste tema.

Com esses resultados observamos a importância da contextualização do conteúdo. A elaboração do herbário instigou a curiosidade e o interesse sobre as plantas. Por fim, os alunos alcançaram de forma significativa o conhecimento sobre estruturas das plantas, bem como, suas funções. Segundo Moreira (1999) “uma das condições para a ocorrência da aprendizagem significativa é que o material a ser aprendido seja relacionável (ou incorporado) à estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não arbitrária e não literal”.

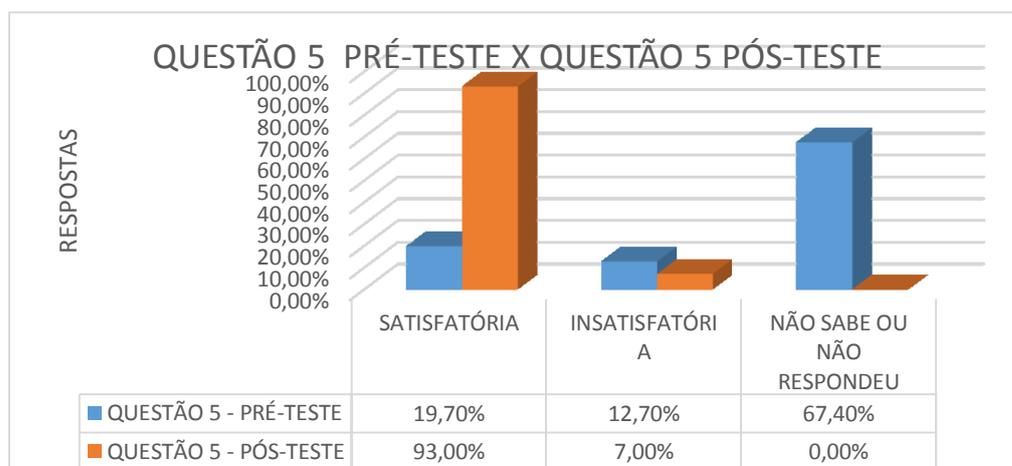


Gráfico 5: Questão 5 Pré-teste: Quais são as estruturas das plantas e qual função de cada estrutura?

Questão 5 Pós-teste: Qual a função da raiz, da folha e do caule?

Em relação a diferenciação das plantas por suas estruturas frutos, flores (questões de 6 a 10 pré-teste) observamos no pré-teste que grande parte compreendiam que plantas possuem estruturas diferentes, mas se equivocavam na explicação. Na questão 6, por exemplo, cerca de 80% dos alunos responderam que as plantas possuem as mesmas estruturas e justificaram de formas diversas, como vemos a seguir:

Aluno A3: “sim, porque todas possuem raízes e vem da terra”.

Aluno A4: “Acredito que todas as plantas possuem pelo menos uma estrutura igual, mas não com a mesma função”. Aluno A5: “Sim, todas precisam de raiz e caule”.

Tal fato retrata o resultado do ensino mecânico, onde vemos uma descontextualização e distanciamento da realidade. Identificar esses conhecimentos prévio dos alunos é fundamental para uma abordagem metodológica que capaz de conectar a ideia já preestabelecida pelo aluno ao que está de acordo com a ciência (ARAÚJO E SILVA, 2015).

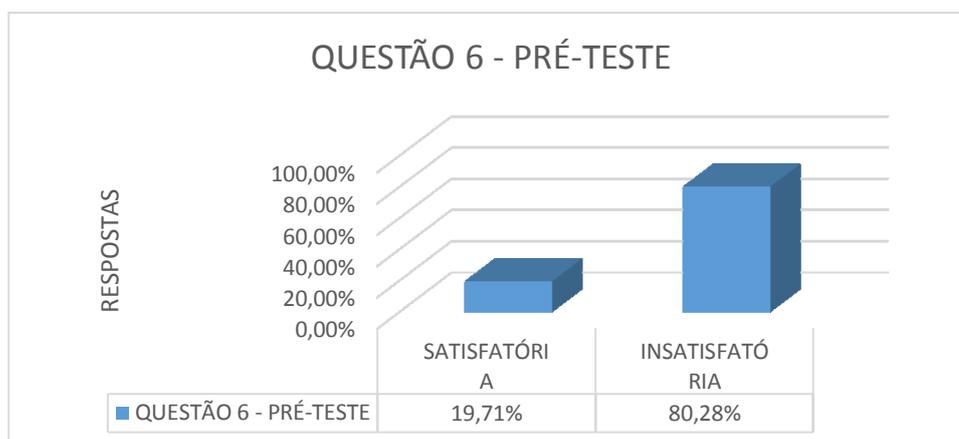


Gráfico 6: Questão 6 Pré-teste: Todas as plantas possuem as mesmas estruturas? Justifique.

Na questão 7 do Pré-teste (7- Toda planta tem potencialidade para produzir flores? Explique.) O gráfico abaixo mostra que cerca da metade dos alunos sabem que nem toda planta produz flores, todavia, observou-se que nenhum aluno foi capaz de explicar tal fato, como vemos nas respostas abaixo:

Alunos A5: “Não. Não sei porque, mas já vi plantas sem flores.

Aluno A6: “Não, porque as vezes ela não está no lugar certo para florescer ou não tem força para produzir flor.

Na questão 8 do pré-teste (8- Toda planta tem potencialidade para produzir frutos?), observamos que um número expressivo de alunos entendem que nem toda planta produz fruto. Tal fato corrobora para a importância de considerarmos os conhecimentos prévios dos alunos. As respostas dos alunos mostram que existe um conhecimento e/ou percepção sobre o tema, mas, este precisa ser apurado e lapidado de acordo, para que haja um conhecimento sólido e significativo.

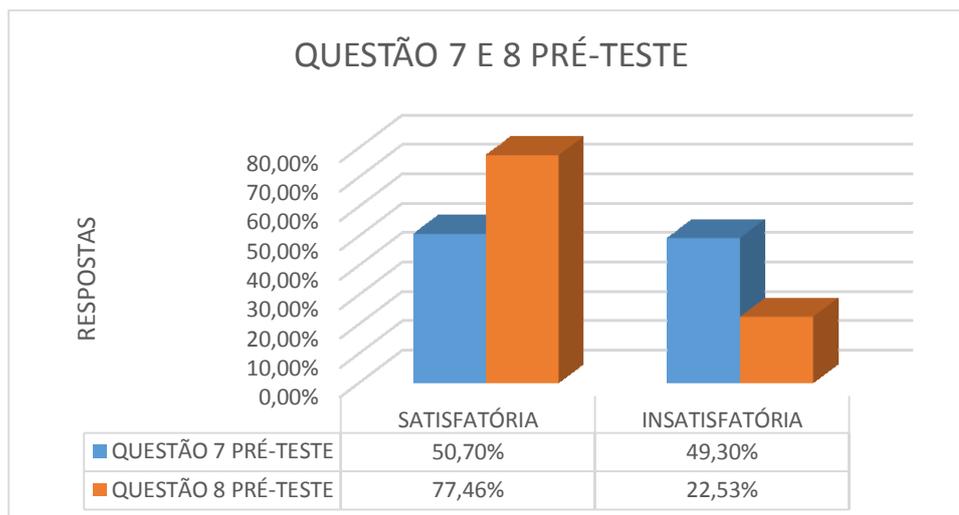


Gráfico 7: Questão 7 Pré-teste: Toda planta tem potencialidade para produzir flores? Explique

Questão 8 Pré-teste: Toda planta tem potencialidade para produzir frutos?

Quando analisamos a questão 9 do pré-teste (9- O que é a flor da planta?) e a comparamos com as respostas das questões 6 e 7 do pós-teste (6- Grama tem flor? E avenca? E musgo?) (7- Todas as plantas tem potencialidade para produzir flores?). Observamos que 94,36% dos alunos não souberam responder a questão 9 do pré-teste. Respostas como do alunos A7: “- É fonte de alimento para animais.” e A8: “- É o que gera oxigênio”, demonstram a falha no ensino e corrobora para a importância de gerar conceitos organizadores básicos e utilizar métodos que facilitem a aprendizagem de maneira significativa (MOREIRA, 2006).

Na questão 6 do pós-teste, dos alunos 64 (90,14%) responderam que grama não possui flor. Tal fato pode estar relacionado a percepção inicial dos alunos. Percebe-se que mesmo após a construção do herbário os alunos continuam associando evolução das plantas ao seu tamanho/crescimento. Além disso, cabe salientar que a flor da grama é morfologicamente diferente. Em relação à avenca e o musgo, todos os alunos responderam que ambas não são capazes de produzir flores.

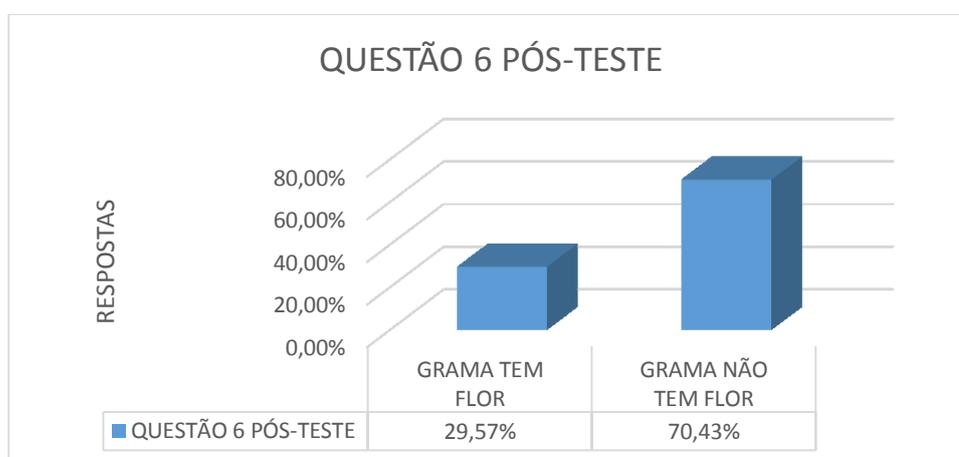


Gráfico 8: Questão 6 do Pós-teste: Grama tem flor? E avenca? E musgo?

Assim, observamos que o herbário não foi completamente suficiente para identificação correta das plantas, sendo necessária uma atividade extra para suprir tal falha. Em contrapartida, na questão 7 do pós-teste cerca de 95% dos alunos inferiram que apenas angiospermas produzem flores. Tal fato demonstra que de uma maneira geral, os alunos conseguiram assimilar a proposta do projeto de compreender as modificações surgidas no processo de evolução das plantas. Os gráficos abaixo demonstram tal fato.

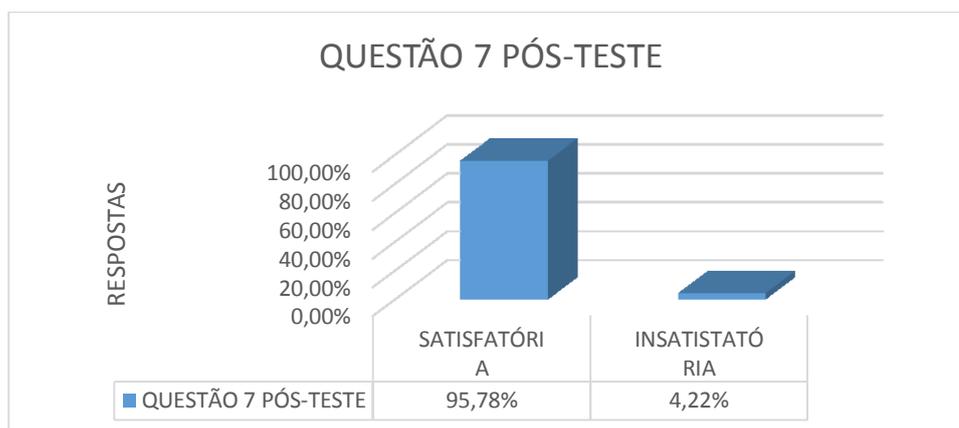


Gráfico 9: Questão 7 Pós-teste: Todas as plantas tem potencialidade para produzir flores?

Analisando os resultados das questões 10 do pré-teste (10- O que é o fruto da planta?) e a questão 8 do pós-teste (8- Qual a função da semente?), podemos observar que após o trabalho concluído houve uma melhora significativa na aprendizagem.

No pré-teste (questão 10), 43% dos alunos disseram não saber o que é o fruto, 44% responderam de forma errônea, como o aluno citou: A9: “-É o alimento do mundo”, e apenas 12% respondeu que protegem a semente. Já no pós-teste (questão 8), 59,15% dos alunos responderam de forma correta a questão, mencionando proteção ao embrião, nutrição ou germinação. Este resultado demonstra a necessidade de rever as metodologias utilizadas atualmente no ensino de Botânica, afim de estimular e ressaltar aspectos importantes e não apenas de decorar nomenclaturas.

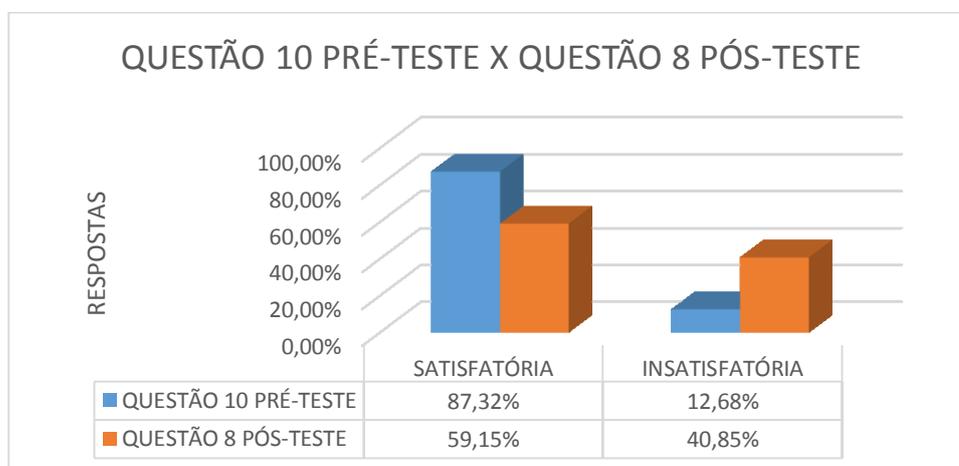


Gráfico 10: Questão 10 Pré-teste: O que é o fruto da planta?

Questão 8 Pós-teste: Qual a função da semente?

Na questão 11 do pré-teste (11- Como você explica os diferentes tipos de plantas existentes?) nenhum aluno foi capaz de relacionar as diferenças a questões evolutivas. O aluno A10, respondeu: “-Cada planta tem uma função”, outro respondeu “-umas são para medicamentos, outras para frutos e outras para enfeitar”. Notamos aqui, que 26% dos alunos relacionam as plantas exclusivamente a funcionalidade e, na maioria das vezes, direcionada ao ser humano e 74% dos alunos não responderam a questão.

No pós-teste a pergunta foi repetida (questão 9 – Como você explica os diferentes tipos de plantas existentes?). Foi possível observar que 52,11% dos alunos associaram as diferentes plantas à suas estruturas e a evolução. Uma melhora expressiva em relação ao pré-teste. O aluno A11 respondeu: “-O Reino Plantae tem grupos diferentes de plantas. Cada grupo tem pelo menos uma estrutura diferente dos outros”. Aluno A12: “Pelos estruturas que foram surgindo com a evolução”. Aluno A13: “-As angiospermas são as mais evoluídas e possuem flores e frutos, as outras não”.

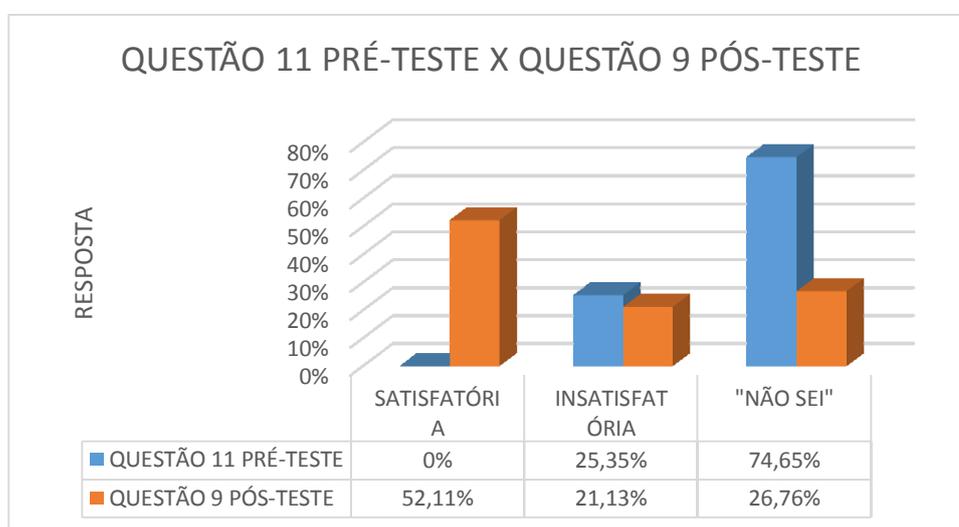


Grafico11: Questão 11 Pré-teste: Como você explica os diferentes tipos de plantas existentes?

Questão 9 Pós-teste: Como você explica os diferentes tipos de plantas existentes?

O grupo no aplicativo *Whatsapp* não foi utilizado da maneira proposta no início do trabalho. Muitos alunos não postaram ou fizeram comentários sobre a coleta das exsiccatas. Os que utilizaram o aplicativo, na maior parte das vezes, foi para tirarem dúvidas sobre a montagem do herbário ou identificação das plantas. Assim, não demonstrou efeito positivo direto nos resultados do trabalho.

A construção do herbário mostrou-se eficiente na aprendizagem dos alunos sobre o tema Reino Plantae e evolução das plantas. Houve envolvimento satisfatório em sua elaboração. Um aluno em especial criou um QR Code para cada exemplar do herbário que direciona para um site criado por ele, onde explica a espécie que ele coletou e a classificação evolutiva das plantas. Tal iniciativa demonstra o interesse despertado nos alunos por um assunto, até então, desvalorizado. Podemos citar ainda a fala de um aluno via grupo do *WhatsApp*: “-Depois que fiz esse trabalho passei amar biologia. Melhor trabalho que já fiz!”.

A análise dos resultados obtidos no projeto nós permite assumir a necessidade imediata de elaborações de metodologias dinâmicas que abordem desde os conhecimentos prévios dos alunos e, a partir deles, atribua conhecimentos de acordo com a ciência, dando assim significado ao aprendizado. Tal fato corrobora para teoria de Ausubel onde ele define a aprendizagem significativa reduzida a um só princípio, é descobrir o que o aprendiz já sabe e ensiná-lo de acordo.

Assim, as conclusões do presente trabalho são apresentadas a seguir.

Conclusão

O ensino de Botânica no Brasil é, de maneira geral, abordado com metodologias mecânicas, descontextualizadas e desmotivadoras, onde os alunos são orientados a memorizar conceitos e nomenclaturas de forma desvinculada de suas experiências anteriores e extraclasse. Assim, o presente trabalho buscou realizar um ensino de Botânica caracterizado pela valorização dos conhecimentos prévios e autonomia dos alunos, integrando o conteúdo de ensino ao meio ambiente.

A construção do herbário mostrou-se eficiente para o entendimento das características evolutivas do Reino Plantae, além de ter proporcionado a contextualização entre o aprendizado e a flora cotidiana dos alunos, instigando a curiosidade e interesse destes pelo assunto. Assim, o herbário distancia o ensino de botânica da velha metodologia e torna-o estimulante, interativo e significativo para o alunos.

Conclui-se, então, que o herbário proporciona uma metodologia de aprendizagem potencialmente significativa que desperta o interesse e interliga o ensino das ciências as experiências possíveis e particulares de cada aluno.

Referências bibliográficas

ALENCAR, G. A., PESSOA, M. S., SANTOS, A. K. F. S., CARVALHO, S. R. R., LIMA, H. A. B. "Whatsapp como ferramenta de apoio ao ensino", In: **Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. Maceió. 2015.

ARAÚJO, J. N.; SILVA, M. F. V. Aprendizagem significativa de Botânica em ambientes naturais. **Revista Areté**, v.8, n.15, p. 100 - 108, 2015.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Trad. Eva Nick *et.al.* Rio de Janeiro: Interamericana, 1980, 626 p.

BIZOTTO, F. M.; GHILARDI-LOPES, N. P.; MORPHY, C. D. S. A vida desconhecida das plantas: concepções de alunos do Ensino Superior sobre evolução e diversidade das plantas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.15, n.3, p.394-411, 2016.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas no ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Uvigo, v. 6, n.

1, p. 165-175, 2007. Disponível em:

http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N1.pdf. Acesso em: 28 jul. 2019.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em:

<568http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2018.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 1998. 436 p.

CIÊNCIAS da Natureza, Matemática e suas Tecnologias/ Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, p. 135, 2006.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.

Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, 22: 89-100, 2003. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em 15 dez 2019.

FAGUNDES, J. A.; GONZALES, C. E. F. **Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2006. 184p. Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1675-8.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2019.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 184 p. 1988.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 36ª ed. 76 p. 2007.

GALLO, S. **Transversalidade e educação: pensando em uma educação não-disciplinar**. IN: N. Alves e E. L. Garcia (Eds.), O Sentido da escola (p 17-41). Rio de Janeiro: DP & A. 1999.

GUIMARÃES, C.C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**. v. 31, n. 3, 2009.

HERSHEY, D.R. **Avoid misconceptions when teaching about plants**.

Disponível em: <http://www.actionbioscience.org/education/hershey.html>. Acesso em: 11 set. 2018.

KINOSHITA, L.S., TORRES, R.B., TAMASHIRO, J.Y., FORNI-MARTINS, E.R. **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora**. São Carlos: RiMa, p. 162. 2006.

MERCADO, L. P. Novas Tecnologias na Educação: Reflexões sobre a prática. **EDUFAL**, Maceió, 2002. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/1328>. Acesso em 27 jul 2019.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula** – Brasília: Editora Universidade de Brasília. 2006.

MOREIRA, Marco A. **Ensino e aprendizagem significativa** – São Paulo : Editora Livraria da Física. 2017.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Ed. EPU, 1998.

SILVA, P.G.P. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. Tese (doutorado) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru. 2008.

SILVA, T. S. da. **A Botânica na educação básica: concepções dos alunos de quatro Escolas públicas estaduais em João Pessoa sobre o ensino de Botânica**. - João Pessoa, p.63, 2015.

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 4, p. 795-809, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132013000400002>>. Acesso em: 13 dez 2019.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. **O livro didático de Ciências no ensino fundamental** – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência e Educação**, v.9, n.1, p. 93 – 104, 2003. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/viewarticle.php?id=66>. Acesso em: 15 mar 2019.