



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO

**CONFECÇÃO DE MODELOS DE BOTÂNICA COMO PROPOSTA PARA O
PROTAGONISMO E O APRENDIZADO DO DISCENTE NO ENSINO MÉDIO**

João Pessoa
2021

BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO

**CONFECÇÃO DE MODELOS DE BOTÂNICA COMO PROPOSTA PARA O
PROTAGONISMO E O APRENDIZADO DO DISCENTE NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Linhas de Pesquisa: Origem da vida, evolução, ecologia e biodiversidade

Macroprojeto: Botânica na Escola

Orientador: Dr^o. Rivete Silva de Lima

FICHA CATALOGRÁFICA

C512c Chaves Filho, Benigno Veloso.

Confecção de modelos de botânica como proposta para o protagonismo e o aprendizado do discente no ensino médio / Benigno Veloso Chaves Filho. - João Pessoa, 2021.

99 f. : il.

Orientação: Rivete Silva de Lima.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Ensino de biologia. 2. Metodologias ativas. 3. Ensino médio. 4. Botânica. I. Lima, Rivete Silva de. II. Título.

UFPB/BC

CDU 573:37.046.14(043)

BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO

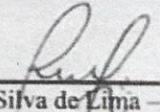
**CONFECÇÃO DE MODELOS DE BOTÂNICA COMO PROPOSTA PARA O
PROTAGONISMO E O APRENDIZADO DO DISCENTE NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

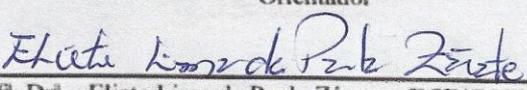
Data: 31 de março de 2021

Resultado: APROVADO

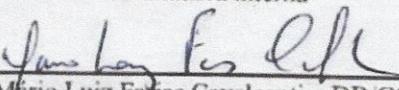
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Rivete Silva de Lima – DSE/CCEN/UFPB
Orientador



Prof.ª Dr.ª Eliete Lima de Paula Zárate – DSE/CCEN/UFPB
Avaliadora interna



Prof.ª Dr.ª Mário Luiz Farias Cavalcanti – DB/CCA/UFPB
Avaliador externo

Prof.ª Dr.ª Sérgio Romero da Silva Xavier – CCBSA/UEPB
Membro suplente externo

Prof.ª Dr.ª Rubens Teixeira de Queiroz – DSE/CCEN/ UFPB
Membro suplente interno



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

Relato do Mestrando

Instituição: Universidade Federal da Paraíba
Mestrando: Benigno Veloso Chaves Filho
Confecção de Modelos de Botânica como proposta para o protagonismo e o aprendizado do discente no ensino médio
Data da defesa: 31 de março de 2021
<p>Como professor do ensino médio da rede pública há mais de quinze anos, tenho observado a falta de interesse dos alunos, pois o que a maioria almeja é ter a aprovação no final do ano letivo, sem se importar em aprender e se aprofundar nos conteúdos trabalhados pelos professores, o que pode estar sendo provocado pela falta de motivação ou pela falta de aulas dinâmicas, lúdicas e investigativas proporcionadas pelo professor. Também, tenho notado que as dificuldades que encontramos no processo de ensino e aprendizagem é a falta de condições dada ao professor como: laboratórios, equipamentos multimídias e cursos de aperfeiçoamento. Pensando nessa última dificuldade e na busca em aprender um novo fazer pedagógico, procurei o PROFBIO como forma de levar para os meus alunos aulas dinâmicas e com uso de metodologias inovadoras. Para tal, desenvolvi a confecção de modelos didático como proposta para o protagonismo e aprendizado de alunos do ensino médio. Esta ideia surgiu logo no início do curso, o que prontamente abracei e dei início as pesquisas, pois tínhamos um problema que era a falta de interesse dos alunos pelas aulas de botânica, principalmente pelas aulas de anatomia e fisiologia de raiz e caule. Realizamos as oficinas de confecção dos modelos didáticos onde observamos a integração e o protagonismo dos alunos na pesquisa e na confecção do material didático. Criamos, ao final do projeto, um kit contendo vinte modelos didáticos, sendo dez de raiz e dez de caule e um manual para ser utilizado por outros colegas professores. Na minha escola já há colegas que pretendem utilizar o kit como ideia para aulas de ciências. Agora, nas minhas aulas irei trabalhar com modelos, não só na botânica, mas com outros conteúdos da biologia. Por fim, posso afirmar que o PROFBIO, me fez rever toda minha prática docente, principalmente na busca do protagonismo dos alunos e do ensino investigativo, o qual foi notório neste trabalho e que com certeza darei prosseguimento nas minhas aulas.</p>

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pois devo a Ele todas as conquistas, pois sempre está ao meu lado. Agradeço a minha esposa Elem Cristina pelos incentivos nos momentos de desânimo e por suas orações. Agradeço aos meus filhos que sempre me apoiaram nesta empreitada e inclusive me auxiliando no uso das ferramentas do office. Quero agradecer ao meu pai (IN MEMORIAM) e minha mãe que me direcionaram e deram condições de estudar, coisa que eles não tiveram. Agradeço aos meus irmãos, sobrinhos e amigos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Quero agradecer a professora Amélia Ieaca Kanagawa, por ter me incentivado na pesquisa científica durante a graduação. Quero expressar minha gratidão a cada professor que compôs a equipe de docente do PROFBIO da UFPB que contribuiu de forma direta ou indireta para realização dessa pesquisa, pois promoveram o conhecimento e o aperfeiçoamento do ensino de Biologia com dedicação e empenho, vocês são demais e estão de parabéns.

Aos colegas do PROFBIO, aprendi muito com vocês e que a troca de experiências foi um dos pontos positivos do mestrado e que irei sentir saudades das sextas-feiras onde nos reuníamos para aprender e para compartilhar experiências, além dos momentos de descontração na hora do lanche e almoço no Passagem Bar. Enfim todos estarão guardados no meu coração, pois valeu a pena e sou grato a todos, principalmente ao Tibério, Rodrigo e ao Evandro (Txai).

Agradeço as coordenadoras do PROFBIO – UFPB, pela paciência e pela atenção para comigo, principalmente a Prof^a Dra. Maria de Fátima Camarotti.

Agradecer ao meu orientador prof. Dr. Rivete Silva de Lima, mais do que um orientador, um amigo. Sou grato a você por ter acreditado em mim e ter me orientado nesse trabalho. Sua paciência, seu otimismo, sua perseverança, seu empenho e dedicação constituíram o êxito para esse trabalho, por isso minha gratidão mais uma vez, meu mestre.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro ao trabalho e concessão da bolsa de mestrado – código de financiamento 001.

“O respeito à autonomia e a dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder aos outros”

(Paulo Freire)

RESUMO

O ensino da Biologia é de fundamental importância para que o discente seja consciente e preparado para os desafios de tomada de decisões individuais e coletivas a respeito da saúde, da vida e do meio ambiente. Atualmente existe uma falta de interesse dos alunos pelos conteúdos de Biologia, principalmente na área da Botânica, provocado, talvez pela falta de laboratórios, cursos de aperfeiçoamento para os professores e por ausência de aulas dinâmicas, lúdicas e investigativas promovidas pelo professor nas escolas do ensino público. Uma das formas de minimizar o problema do ensino de Botânica, é o uso de modelos didáticos, por permitir trabalhar a ludicidade e tornar as aulas mais atraentes, promovendo o protagonismo dos discentes. Portanto, este trabalho teve como objetivo despertar o interesse dos discentes do ensino médio, da rede pública, para os conteúdos de Botânica através da confecção de modelos didáticos com massa de modelar e torná-los protagonistas na construção dos referidos modelos, em uma abordagem investigativa e lúdica. Dividimos através de sorteios os alunos da terceira série do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Médio João da Cunha Vinagre, localizada no município de Conde-PB, em dois grupos: o experimental, composto por quatro turmas e o controle formado por duas turmas e estes não participaram das oficinas de confecção dos modelos didáticos, apenas tiveram as aulas expositivas e explicativas. Os modelos foram confeccionados pelos alunos do grupo experimental com a colaboração e supervisão do professor. Durante o desenvolvimento do trabalho foi aplicado um questionário (pré-teste e pós-teste), objetivando analisar os conhecimentos prévios dos alunos e, aqueles adquiridos após as intervenções com o uso de modelos didáticos. O pós-teste mostrou algumas respostas satisfatórias em relação ao pré-teste, principalmente em relação ao aumento do interesse pela Botânica e no reconhecimento das estruturas internas dos tecidos xilema, floema, periderme e estrias de Caspary. Considerando que a presente pesquisa despertou maior interesse pela disciplina bem como contribuiu com a melhoria do processo de aprendizagem dos discentes, conclui-se que o uso de modelos confeccionados com massa de modelar e caixinhas de CD são eficientes para a compreensão dos tecidos internos de raiz e caule e podem servir de inspiração para outros profissionais aplicarem em suas escolas, pois como produto montamos um manual para a confecção dos modelos bem como um kit contendo dez modelos de raízes e dez modelos de caule para ser utilizados em outras aulas, bem como por outros professores.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Biologia. Metodologias Ativas. Ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

The teaching of Biology is of fundamental importance for the student to be aware and prepared for the challenges of making individual and collective decisions regarding health, life and the environment. Currently, there is a lack of interest by students in the contents of Biology, mainly in the field of Botany, caused, perhaps by the lack of laboratories, training courses for teachers and by the absence of dynamic, playful and investigative classes promoted by the teacher in the teaching schools public. One of the ways to minimize the problem of teaching botany is the use of didactic models, as it allows working on playfulness and making classes more attractive, promoting the role of students. Therefore, this work aimed to awaken the interest of high school students, from the public network to the contents of Botany through the making of didactic models with modeling clay and making them protagonists in the construction of those models, in an investigative approach and playful. We divided the third-grade students of João da Cunha Vinagre State High School, located in the municipality of Conde-PB, into two groups by lottery: the experimental, composed of four classes and the control formed by two classes and they did not participate in the didactic model making workshops, they only had the explanatory and explanatory classes. The students of the experimental group with the collaboration and supervision of the teacher made the models. During the development of the work, a questionnaire (pre-test and post-test) was applied, aiming to analyze the students' previous knowledge and, those acquired after the interventions with the use of didactic models. The post-test showed some satisfactory responses in relation to the pre-test, mainly in relation to the increased interest in Botany and in the recognition of the internal structures of the xylem, phloem, periderm and Caspary stretch marks. Considering that the present research aroused greater interest in the discipline as well as contributing to the improvement of the students' learning process, it is concluded that the use of models made with modeling clay and CD boxes are efficient for the understanding of internal root tissues and stem and can serve as an inspiration for other professionals to apply in their schools, because as a product we set up a manual for making the models as well as a kit containing ten root models and ten stem models to be used in other classes, as well as by other teachers.

KEYWORDS: Teaching Biology. Active Methodologies. Teaching-learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Escola Estadual de Ensino Médio Professor João da Cunha Vinagre	26
Figura 02 - Modelo de caule confeccionado com massa de modelar e caixinha de CDs	29
Figura 03 - Kit com os modelos didáticos confeccionados com massa de modelar e caixinha de CDs (fechado)	30
Figura 04 - Kit com os modelos didáticos confeccionados com massa de modelar e caixinha de CDs (aberto)	30
Figura 05 - Alunos em grupo confeccionando os modelos	32
Figura 06 - Alunos confeccionando modelos didáticos com massa de modelar	32
Figura 07 - Modelo finalizado após as correções	33
Figura 08 - Confeção do modelo de caule por um dos grupos	34
Figura 09 - Momentos do desfile cívico.....	42
Figura 10 - Pergunta: Você gosta da disciplina Biologia? Respostas do grupo controle	44
Figura 11 - Pergunta: Você gosta da disciplina Biologia? Resposta do grupo experimental	44
Figura 12 - Pergunta: Dentre os conteúdos de Biologia quais você (aluno) tem mais afinidade? Respostas do grupo controle	46
Figura 13 - Pergunta: Dentre os conteúdos de Biologia quais você (aluno) tem mais afinidade? Respostas do grupo experimental.....	46
Figura 14 - Pergunta: Você (aluno) gosta do assunto de Botânica? Respostas do grupo controle.....	48
Figura 15 - Pergunta: Você (aluno) gosta do assunto de Botânica? Respostas do grupo experimental.....	49
Figura 16 - Pergunta: Em sua opinião, os professores de Biologia utilizam algum tipo de metodologia diferenciada (modelos didáticos, aulas práticas, aulas de campo, montagem de painéis, entre outros) nas aulas de Botânica para facilitar no seu aprendizado? Respostas do grupo controle	51
Figura 17 - Pergunta: Em sua opinião, os professores de Biologia utilizam algum tipo de metodologia diferenciada (modelos didáticos, aulas práticas, aulas de campo, montagem de painéis, entre outros) nas aulas de Botânica para facilitar no seu aprendizado? Respostas do grupo experimental	51

Figura 18 - Pergunta: Dos itens abaixo, quais deles correspondem a frutos? Respostas do grupo controle.....	53
Figura 19 - Pergunta: Dos itens abaixo, quais deles correspondem a frutos? Respostas do grupo experimental.....	53
Figura 20 - Pergunta: Onde você mais ouve falar de plantas no seu dia a dia? Respostas do grupo controle.....	54
Figura 21 - Pergunta: Onde você mais ouve falar de plantas no seu dia a dia? Respostas do grupo experimental.....	54
Figura 22 - Pergunta: Qual o tecido responsável pela condução da água nas plantas? Respostas do pré-teste e do pós-teste do grupo controle.....	56
Figura 23 - Pergunta: Qual o tecido responsável pela condução da água nas plantas? Respostas do pré-teste e do pós-teste do grupo experimental.....	56
Figura 24 - Pergunta: Temos uma relação de nomes relacionados as plantas, assinale apenas os que você não conhece. Respostas do grupo controle.....	58
Figura 25 - Pergunta: Temos uma relação de nomes relacionados as plantas, assinale apenas os que você não conhece. Respostas do grupo experimental.....	58
Figura 26 - Modelo de raiz confeccionado com massa de modelar e caixinha de CD	60
Figura 27 - Legenda do modelo de raiz confeccionado com massa de modelar e caixinha de CD.....	60
Figura 28 - Kit com os modelos didáticos confeccionados com massa de modelar e caixinha de CD (fechado)	61
Figura 29 - Kit com os modelos didáticos confeccionados com massa de modelar e caixinha de CD (aberto)	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Procedimentos metodológicos.....	27
Quadro 02 – Pergunta: Cite o nome de três plantas que você conhece? Grupo controle.....	54
Quadro 03– Pergunta: Cite o nome de três plantas que você conhece? Grupo Experimental...	54

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

- BNCC** – Base Nacional Comum Curricular
- CEP/CCS** – Comitê de Ética em Pesquisa / Centro de Ciências da Saúde
- CNE** – Conselho Nacional de Educação
- CNE/CP** – Conselho Nacional de Educação/ Comissão Permanente
- CTSA** – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
- EEEFM** – Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio
- EM** – Ensino Médio
- IES** – Instituição de Ensino Superior
- LDBEN** – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
- MDF** - Medium-Density Fiberboard (Placa de fibra de média densidade. Tradução livre)
- MEC** – Ministério da Educação e Cultura
- OCDE** - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- PCN** - Parâmetros Curriculares Nacionais
- PCN+** - Parâmetros Curriculares Nacionais Mais
- PCNEM** - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
- PISA** - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
- PROFBIO** - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional
- SD** – Sequência Didática
- TCM** – Trabalho de Conclusão de Mestrado
- TDIC** – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
- UFMG** – Universidade Federal de Minas Gerais
- UFPB** – Universidade Federal da Paraíba

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1 APORTE TEÓRICO	12
1.1- Regulamentação do ensino de biologia na atualidade: documentos curriculares oficiais	12
1.2- O ensino de biologia	13
1.3- O ensino de Botânica	14
1.4 O ensino por Investigação	17
1.5- Uso de modelos como instrumento de aprendizado	18
1.6 O protagonismo do aluno no ensino médio	21
2 OBJETIVOS	22
2.1 - Geral	22
2.2– Específicos	22
3 MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1 Tipo de pesquisa.....	23
3.2 Área de estudo e público alvo	25
3.3 Coleta e análise dos dados.....	26
3.4 Detalhamentos das atividades.....	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1 Sequências didáticas.....	35
4.1.1. Justificativa para a estratégia utilizada	36
4.2 Análise dos questionários	42
4.3 PRODUTO DESENVOLVIDO	61
4.3.1 Kit de raiz e caule.....	61
4.3.2 Manual	63
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
REFERÊNCIAS	65
APÊNDICES	72
REFERÊNCIAS	96
ANEXOS	97

INTRODUÇÃO

Avaliando o sistema público de Educação Básica, observamos que existem alguns pontos que têm levado aos baixos indicativos de qualidade desse nível de ensino, medidos pelos diferentes indicadores da Educação Básica. Os principais problemas, encontram-se na formação docente e na dificuldade de assimilação dos conteúdos por parte dos alunos (VITELLI *et al.*, 2018).

Existem hoje uma série de questões que nos fazem entender os baixos índices de qualidade do ensino de ciência (Biologia, Química e Física) medidos pelos mais diferentes indicadores da Educação Básica, como os revelados pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA, avaliação realizada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE a cada três anos. Os resultados do PISA 2018, revelaram que apenas 1% dos estudantes brasileiros, que realizaram a prova, tiveram avaliação máxima em ciências (média dos países da OCDE 7%). Nesse nível os estudantes são capazes de aplicar conceitos de ciências em diferentes situações, sejam eles familiares ou não. Por outro lado, 45% ficaram no nível básico (média dos países da OCDE 78%) e nesse caso os estudantes reconhecem fenômenos científicos familiares e podem usá-los em casos simples. (Dados do PISA 2018 divulgados pela OCDE)

Em média, nos países da OCDE, 78% dos estudantes alcançaram o Nível 2 ou superior em ciências. No mínimo, estes estudantes conseguem reconhecer a explicação correta de fenômenos científicos familiares e conseguem utilizar tais conhecimento na identificação, em casos simples, se uma conclusão é válida com base nos dados disponibilizados. Mais de 90% dos estudantes em Pequim, Xangai, Jiangsu e Zhejiang (China) (97,9%), Macau (China) (94,0%), Estônia (91,2%) e Singapura (91,0%) atingiram este referencial. (Dados do PISA 2018 divulgados pela OCDE)

Nas últimas décadas o ensino de ciências (Biologia, Química e Física) tem passado por muitas transformações e, notadamente, os investimentos na formação de professores tem sido uma das principais cobranças feitas aos governos Federal, Estaduais e Municipais. Aliado a isso, a melhoria na qualidade dos livros didáticos com relação aos avanços na abordagem dos conteúdos e o uso de metodologia inovadores. O objetivo dessas cobranças é permitir uma nova prática docente (BRASIL, 2017).

Para que o professor possa adotar essa nova prática docente é necessário entender as mudanças ocorridas no ensino de Biologia.

De acordo com Krasilchik (2004), o ensino de Biologia, durante muito tempo foi contemplado dentro do currículo de história natural, onde os conteúdos eram ministrados de modo informativo, educativo, cultural e prático. Atualmente os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) exigem que a Biologia seja trabalhada, contemplando seus conceitos básicos, a investigação científica e as implicações sociais das ciências e suas tecnologias (BRASIL, 2008).

Neste contexto, Imbernón (2011), afirma que é fundamental que ações envolvidas na formação de professores possam ir além de atualizações de conteúdos didáticos e científicos e tornem-se em espaços participativos para reflexão do fazer docente.

Assim, o ensino da Biologia contribui para formação de cidadãos conscientes e preparados para tomar decisões de forma individual ou coletiva. A abrangência dos conteúdos biológicos é necessária para que os alunos compreendam sobre: o seu corpo, os animais, as plantas e o meio ambiente. Desse modo é importantíssimo o envolvimento do professor e dos alunos no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Biologia (SOUZA *et al.*, 2017).

Como professor do ensino médio da rede pública, bem como relatos de vários autores, tem se observado a falta de interesse dos alunos, pois o que a maioria almeja é ter a aprovação no final do ano letivo, sem se importar em aprender e se aprofundar nos conteúdos trabalhados pelos professores. Isso está ligado diretamente com as condições sociais, a falta de expectativa com o futuro, a educação familiar, a falta de estrutura física e pessoal da escola, bem como a falta de motivação e de aulas dinâmicas, lúdicas, investigativas e experimentais. As dificuldades em relação ao processo de ensino aprendizagem estão associadas à falta de condições dada ao professor como: laboratórios, recursos de multimídias (quando tem, são bastante limitados) e cursos de aperfeiçoamento. Ribeiro; Carvalho (2017) enfatizam que essas carências atrapalham o ensino, pois sem condições de trabalho, os conteúdos serão repassados de uma forma superficial através de aulas expositivas, diminuindo, desse modo a compreensão dos assuntos. Como reflexo dessa falta de estrutura e condições de trabalho para os docentes, temos profissionais desmotivados e aulas pouco atrativas. Deste modo, afetando diretamente no processo de aprendizagem dos alunos. Corte *et al.* (2013) relatam que o experimento proposto pelo professor deverá estar conectado ao conhecimento que o aluno tenha da teoria, o que possibilitará uma aprendizagem significativa e eficiente. Para isso, é necessário que o ensino seja focado na contextualização e conectado com atividades lúdicas.

Nessa perspectiva, a introdução de aulas teóricas juntamente com a montagem dos modelos anatômicos, utilizando a massa de modelar, reunindo a teoria e a prática, permitirão ao aluno uma participação mais ativa na construção do conhecimento, pois facilitará o aprendizado. A integração entre aulas práticas e teóricas, é fundamental e indispensável para o aprendizado dos conteúdos e importante no processo de ensino/aprendizagem e na promoção do protagonismo do aluno e formação cidadã.

O uso de massa de modelar no ensino na Educação Básica possibilita simular uma estrutura que pode ser utilizada como referência. Uma imagem que permite materializar a ideia ou conceito, tornando-os assimiláveis, e simbolicamente representativos de um conjunto de fatos (SOUZA *et al.*, 2017, p.248).

O enfoque tradicional e sistemático com que a Biologia é ensinada, com uso predominante de aulas expositivas e atividades que não estão relacionadas com o ambiente em que os estudantes estão inseridos, exigindo dos alunos grande capacidade de abstração e uso da memória visual e auditiva, não estimula o seu interesse e produz uma visão afastada da realidade, não preparando o indivíduo para o exercício da cidadania (KRASILCHIK; TRIVELATO, 1995). Assim como a experimentação, a confecção de modelos didáticos pode promover, também a ludicidade e a aprendizagem significativa. Isso desfaz a ideia de que sempre é necessário o uso de laboratórios e a realizações de experimentos para ensinar Biologia.

Uma alternativa para a falta de laboratórios nas escolas, principalmente as públicas, seria a montagem de kits que contivessem modelos didáticos para complementar os conteúdos estudados e, dessa forma, possibilitar uma percepção próxima a do mundo abstrato e microscópico para estudantes de ensino médio (ORLANDO *et al.*, 2009). Modelos a base de massa de modelar que representam estruturas anatômicas de raiz e caule viabilizam uma melhor assimilação do conteúdo teórico, diminuindo a abstração e subjetividade, além de colaborar com a ludicidade, facilitando o processo de ensino aprendizado.

Este trabalho se propôs a motivar os alunos e torná-los protagonistas do seu aprendizado, através do ensino por investigação durante a pesquisa e na confecção de modelos da anatomia interna de raiz e caule utilizando massa de modelar e caixinhas de CD. Através de aulas de Botânica mais prazerosas e dinâmicas, aproximando o conteúdo da Botânica com o cotidiano, pois a maioria dos alunos são filhos ou netos de agricultores da agricultura familiar ou até mesmo já são agricultores. Durante esse trabalho foi elaborado um kit didático e um manual voltado aos professores para que eles utilizem em suas aulas sobre raiz e caule com o intuito das aulas de Botânica serem mais dinâmicas e prazerosas.

1 APORTE TEÓRICO

1.1- Regulamentação do ensino de biologia na atualidade: documentos curriculares oficiais

Alguns documentos oficiais que norteiam o ensino de Biologia como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional LDB nº 9394/96 regulamentada em 1998 pelas Diretrizes do Conselho Nacional de Educação e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN, indicam a promoção do ensino, no sentido, de responder aos diferentes desafios de um mundo globalizado, no qual o aluno do ensino médio precisa ter domínio do conhecimento.

O ensino por competências em Biologia é uma das orientações curriculares para o ensino médio proposta pelo PCN a qual estabelece o desafio de organizar o conhecimento, de tal modo que sejam criadas situações de aprendizagem em que haja sentido para o aluno e que também seja um instrumento para ação em novas situações. Um dos correspondentes dessas competências é a investigação e compreensão através de modelos explicativos e representativos, de fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos (BRASIL, 2006).

Os PCN trazem as competências e habilidades que orientam os docentes a trabalhar a Biologia dentro das ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, buscando competências e habilidades a serem desenvolvidas na busca da capacidade de organização dos conhecimentos aprendidos em Biologia por meio de textos, ilustrações, esquemas, gráficos, tabelas, modelos didáticos etc., de forma a utilizar a ciência como instrumento de interpretação e intervenção tecnológica do conhecimento sistemático em seu sentido prático (BRASIL, 2008).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento construído em conjunto por diversos especialistas da área de educação, tendo a participação da sociedade civil e das instituições escolares públicas e particulares. Este documento delinea as normas comuns e obrigatórias para a elaboração dos currículos comuns e propostas pedagógicas nacionais (BRASIL, 2017).

Um dos focos da BNCC é o desenvolvimento de habilidades, onde o enfoque é indicar quais as decisões pedagógicas que podem desenvolver competências capazes de permitir o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens significativas (BRASIL, 2017).

Dentre as competências gerais da BNCC está o pensamento crítico científico, baseado no exercício da curiosidade intelectual e utilização das ciências com criticidade e criatividade. Tudo isso através de questionamentos, propostas e teste de hipóteses, investigações de causas,

discussões e apresentação de soluções (BRASIL, 2017).

1.2- O ensino de biologia

Gonzaga *et al.* (2012), afirmam que não é de hoje que ensino de Biologia, nas séries finais do ensino médio, é marcado pela forma como seu conteúdo está sendo repassado aos alunos, pois há uma necessidade de aquisição de habilidades que permitam que os alunos obtenham conhecimento e que reflitam sobre o mundo e seu entorno, para que desse modo tenham autonomia na utilização dos seus conhecimentos na ciência e na tecnologia. Tal situação, constitui um cenário desafiador aos professores, uma vez que os conteúdos de Biologia, muitas vezes, são direcionados apenas para a preparação do aluno para os exames vestibulares e o ENEM, perdendo as finalidades atribuídas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Nº 9394/96).

Para Moreira (2012), o ensino está baseado na aprendizagem mecânica e na simples memorização dos termos para se fazer uma prova e como resultado temos o esquecimento do conteúdo logo após a avaliação por parte dos alunos.

Segundo Souza *et al.* (2017) isso ainda acontece porque os alunos apenas reproduzem o que foi lido nos livros e nas aulas expositivas e explicativas do professor, sem fazer nenhuma relação com o seu cotidiano e que o professor deve melhorar suas práticas pedagógicas, principalmente na problematização das teorias e dos fenômenos e tentar relacioná-los ao cotidiano dos alunos, tornando-os cidadãos críticos e atuantes.

É inevitável que o professor, de Ciências e Biologia da atualidade, seja capaz de inserir técnicas de ensino para aperfeiçoar a prática pedagógica, fazendo com que o aluno possa problematizar o conhecimento biológico, questionar as teorias e as causas de fenômenos, experimentar e observar criticamente, e não simplesmente contentar-se como foi posto como resultado (SOUZA *et al.*, 2017, p.244).

Além disso, os conteúdos e as práticas pedagógicas inerentes a Biologia vêm sendo discutidos e atualizados nos últimos anos, exigindo que o professor apresente, aos seus alunos, os conteúdos biológicos de forma que possibilite uma associação com o desenvolvimento científico atual com os princípios básicos do pensamento biológico. Pois um ensino baseado apenas na memorização de conceitos, regras e denominações descaracteriza a disciplina enquanto ciência e impossibilita uma visão do homem sobre si e o papel que ele desempenha no mundo (BRASIL, 2008).

Segundo Duré *et al.* (2018) o ensino de Biologia não é uma tarefa fácil, pois nos

deparamos com situações em que devemos analisar e perceber as formas e meios mais adequados para que o aluno consiga entender o que está sendo proposto, pois o currículo de Biologia para o ensino médio é enorme, com muitos conceitos e por esse motivo temos dificuldades em fazer uma ligação com o cotidiano dos alunos. Krasilchik (2004) relata que os conceitos e termos em Biologia tem mais significado para os alunos quando eles conseguem associar os conteúdos com suas experiências pessoais.

Segundo Reis *et al.* (2013) o ensino conteudista e sem contextualização tem prevalecido e dificultado a aprendizagem. A forma como alguns assuntos como: câncer, doenças genéticas, transgenia e clonagem são ensinados, desconsideram o papel da escola e do professor enquanto agentes que devem estimular a reflexão crítica sobre esses temas, que são ministrados apenas de forma abstrata, atrapalhando o processo de aprendizagem dos alunos.

Portanto o professor de Biologia não deve só transmitir o que aprendeu na graduação ou nos livros didáticos e sim ir em busca de novos conhecimentos, atrelando ao espírito científico, pois com a criação e aplicação de novas metodologias conseguirá melhorar o aprendizado dos alunos.

1.3- O ensino de Botânica

A falta de interesse pela Botânica vem desde muito cedo, pois desde criança estamos acostumados pelas mídias, pelos pais e por professores a ter contato com o mundo animal, principalmente quando somos levados ao zoológico ou assistimos a um documentário, desse modo gerando fascínio e interesse pelos animais. Salatino e Buckeridge (2016, p. 178), em seu artigo intitulado “De que te serve saber botânica”, mencionam que:

[...] parece ser uma característica da espécie humana perceber e reconhecer animais na natureza, mas ignorar a presença de plantas. Não só nas escolas, como também nos meios de comunicação e no nosso dia a dia, pouca atenção damos às plantas. Tal comportamento tem-se denominado negligência botânica. Nós interpretamos as plantas como elementos estáticos, compondo um plano de fundo, um cenário, diante do qual se movem os animais.

Salatino e Buckeridge (2016) relatam que no mundo urbanizado não percebemos as partes das plantas que consumimos e encontramos nos supermercados ou em rótulos de produtos ou em parques e quando observamos um produto na gondola do supermercado ou uma quando tomamos uma cerveja idealizamos apenas o produto e não a planta, embora que tenha partes ou esquemas das plantas nos rótulos e não percebamos a importância e nem valorizamos as plantas e dessa forma o ambiente altamente industrializado tenha um papel fundamental no

estabelecimento da cegueira Botânica.

O termo cegueira Botânica foi proposto por Wandersee e Schussler (1999) e tem como definições: (a) a incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no cotidiano; (b) a dificuldade em perceber os aspectos estéticos e biológicos exclusivos das plantas; e, (c) a ideia de que as plantas sejam seres inferiores aos animais, portanto, não merecedoras de atenção equivalente.

Wandersee e Schussler (2001) relatam que a cegueira Botânica tem origem na neurofisiologia, pois o cérebro prioriza as imagens percebidas pela visão que apresentem movimentos, variações de cores, elementos conhecidos e situações de ameaças, desse modo as plantas são estáticas e não são ameaçadoras e por isso tendem a não ser percebidas durante o processamento cerebral, com exceção as flores e frutos que nos chamam atenção.

Salatino e Buckeridge (2016) apontam que o processamento das informações no cérebro humano (neurofisiologia) é importante para explicar a cegueira Botânica, mas que os fatores culturais também são.

Para Santos (2006), a Botânica, como componente curricular dentro das ciências biológicas, é um dos conteúdos mais importantes para outros campos da Biologia, uma vez que seus objetos de estudos servem para outras áreas da ciência, pois as informações adquiridas da natureza compreendem a base para as investigações do meio que nos circunda (fornecimento de oxigênio, sequestro de CO₂, os alimentos, os medicamentos, entre outros potenciais advindos das plantas)

No entanto, a Botânica representa uma das áreas de maior aversão por parte dos alunos, em virtude da complexidade das terminologias científicas. Kinoshita *et al.* (2006) relatam que o ensino de botânica é muito teórico e desestimulante, além de ser subutilizado dentro do ensino da Biologia e centrado na aprendizagem de nomenclaturas, definições e regras. Katon *et al.* (2013) relatam que as aulas de Botânica são muito teóricas e pouco motivadoras e a desvalorização de atividades práticas (experiências de laboratório e de campo) podem ser apontadas como razões para ao desinteresse.

A falta de aulas dinâmicas e bem elaboradas pelo professor, bem como a falta de infraestrutura nas escolas e exaustivas aulas descritivas não despertam o interesse dos alunos na aprendizagem de Botânica. Ribeiro e Carvalho (2017) relatam que as diversas mudanças e avanços tecnológicos no ensino descritivo não atendem as necessidades dos alunos, pois os nomes científicos e palavras fogem da realidade, principalmente as de nomenclatura e que por essas dificuldades os professores optam por utilizar uma metodologia tradicional que preza pela memorização.

Com o objetivo de investigar a preferência, a rejeição e a capacidade de contextualizar o conteúdo, Duré *et al.* (2018) perguntaram aos alunos sobre a preferência em relação as temáticas curriculares trabalhadas durante as aulas de Biologia, a Botânica foi a penúltima em preferência e a terceira em rejeição aos temas. Assim é um desafio aos professores propor aulas de Botânica mais dinâmicas e mais atrativas, principalmente as que promovam a interação entre os alunos e os conteúdos trabalhados. Nesse contexto, devemos incentivá-los a pesquisa científica, para que desse modo tenhamos alunos protagonistas e mais envolvidos na construção dos conhecimentos da botânica.

Neves *et al.*, (2019) fizeram um levantamento do uso do termo cegueira Botânica e o ensino de Botânica, e concluíram que a inclusão dos conteúdos de Botânica ensinados de forma mais atrativa e contextualizada, para o aluno, pode possibilitar que eles consigam trilhar um caminho para superar a cegueira Botânica e como resultado, os alunos poderão reconhecer e valorizar a biodiversidade vegetal.

1.4 Metodologias Ativas

O uso de metodologias ativas é essencial, pois os desafios da educação na atualidade, têm nós levado a mudar nossas práticas pedagógicas, principalmente em levar aos alunos novas modalidades didáticas para que eles desenvolvam habilidades e sejam protagonista no processo de ensino/aprendizagem. Existe dois conceitos especiais para a aprendizagem, um é a aprendizagem ativa e o outro a aprendizagem híbrida.

As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com a orientação do professor; a aprendizagem híbrida destaca a flexibilidade, a mistura e compartilhamento de espaços, tempos, atividades, materiais, técnicas e tecnologias que compõem esse processo ativo (MORAM; BACICH, 2018, p. 41)

Segundo Berbel (2011) as metodologias ativas despertam a curiosidade dos alunos e que se baseiam no desenvolvimento de novos caminhos para a aprendizagem, utilizando experiências reais e ou simuladas para que sejam solucionados os desafios propostos em diferentes contextos.

Para Mitre *et al.* (2008) a problematização deve ser utilizada nas metodologias ativas como ferramenta na melhoria no processo de ensino/aprendizagem dos alunos, de tal modo que ocorra motivação, envolvimento dos alunos em sua própria formação.

Diesel *et al.* (2017) relatam que a resignificação da sala de aula enquanto espaço de interação e o conhecimento resulta em protagonismo e desenvolvimento da autonomia. Desse

modo os professores devem fazer uma reflexão sobre os resultados de aprendizagem dos alunos e sua prática docente e propor aulas mais dinâmicas e atrativas para que desse modo tenhamos uma maior interação e despertar o protagonismo dos alunos.

Na metodologia ativa o papel do professor é de ser mediador nas ações de aprendizagem com aulas que promovam e incentivem aos alunos a absorver os conteúdos de forma mais participativa e integrada e que os alunos sejam mais participativos, mais curiosos, críticos, que resolvam problemas, interajam e questionem de maneira autônoma o seu aprendizado (TORRES; IRALA, 2007).

Paiva *et al.* (2016) fizeram uma revisão integrativas das metodologias ativas de ensino e aprendizagem e observaram que os benefícios dessas metodologias promovem um rompimento com os modelos centrados na transmissão dos conteúdos, ou seja, buscam novas formas de modificar e eliminar os efeitos do ensino tradicional, além de promover a autonomia, o trabalho em equipe, a integração entre a teoria e a prática e uma visão crítica da realidade.

1.4 O ensino por Investigação

No ensino investigativo deve ser valorizado a problematização e os conhecimentos prévios dos alunos, pois nas atividades investigativas eles deverão manipular materiais e ferramentas para a realização da prática que estiverem executando e, além de, observar bem o objeto do estudo, pois segundo Carvalho (2013) os alunos já possuem conceitos espontâneos e estruturados adquiridos e que serão importantíssimos nas aulas voltadas para a temática investigativa.

Segundo Zômpero e Laburu (2011) o ensino por investigação desenvolve e aprimora o raciocínio lógico e as habilidades cognitivas dos alunos, bem como a cooperação entre eles e desse modo entendem a natureza do trabalho científico.

Sasseron (2015) trata como abordagem didática o ensino por investigação e não como uma estratégia específica, pois é necessário que o professor coloque em prática habilidades que ajudem aos alunos resolverem os problemas apresentados e promovam interação entre os alunos, além de disponibilizar material e sistematizar o conhecimento. O ensino por investigação exige do professor a valorização das pequenas ações e que estas sejam colocadas em destaque. Deste modo, o ensino por investigação, como uma abordagem didática, é concretizado, de forma efetiva, pelas influências mútuas entre o professor, os alunos e seus conhecimentos prévios e os materiais utilizados.

Fontana e Favero (2013) retratam o professor como profissional reflexivo, que não atua como mero transmissor de conteúdos e sim um ser capaz de pensar toda sua prática, confrontando com suas ações e o que acha correto na sua atuação profissional e desse modo, precisa fazer uma adequação nas teorias utilizadas na sala de aula com as realidades e necessidade dos seus alunos.

No ensino por investigação os alunos devem ser motivados e instigados às atividades investigativas e que suas habilidades sejam afloradas na constituição, teste e confirmação ou não das hipóteses.

Uma característica marcante nas atividades investigativas é a preocupação com o processo de aprendizagem dos estudantes, que têm seu foco deslocado da aquisição de conteúdo científico para a sua inserção na cultura científica e para o desenvolvimento das habilidades que são próximas do “fazer científico. É importante que, além dos aspectos relacionados aos procedimentos como observação, manipulação de materiais de laboratórios e experimentação, as atividades investigativas incluam a motivação e o estímulo para refletir, discutir, explicar e relatar, o que promoverá as características da investigação científica (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015, p. 102 e 103).

Segundo Paoede (2008) a linguagem científica, os princípios e as metodologias específicas de área de conhecimento devem ser conhecidas pelos alunos para que as observações, resultados obtidos e conclusões, tenham amparo na ciência. Por isso, o professor não deve se furtar de transmitir aos seus alunos os princípios básicos da investigação científica e nem tão pouco deixar de informá-los acerca das especificidades de cada área do conhecimento envolvidas nas atividades por investigação.

Nessa mesma linha, Sasseron e Carvalho (2011) enfatizam a necessidade da observação dos indicadores da Alfabetização científica: *levantamento, testes de hipóteses, classificação, seriação, organização das informações, explicação, justificativa, previsão, raciocínio lógico e raciocínio proporcional*, como elementos fundamentais na promoção do ensino por investigação.

1.5- Uso de modelos como instrumento de aprendizado

Os modelos didáticos são ferramentas essenciais nas aulas de Biologia, segundo Krasilchik (2004), a utilização de modelos didáticos possibilita ao aluno refletir e assimilar os conteúdos de maneira mais fácil e deste modo, estimula suas habilidades e competências e aumenta seu interesse pelas novas ferramentas didáticas, pois os modelos representam as estruturas microscópicas de forma macroscópica facilitando desse modo a compreensão por parte dos alunos.

Beserra e Brito (2011) relatam que os usos de inovações didáticas são imprescindíveis no ensino de Ciências e de Biologia, através dessas inovações envolvendo os alunos podemos buscar novas soluções para problemas antigos no ensino e aprendizagem

O uso de modelos didáticos, permite ampliar as habilidades para novas pesquisas, buscando soluções de problemas, através de maquetes, jogos e atividades práticas. Que ao invés de oferecer apenas exercícios de memorização, permite estabelecer questões na busca de soluções de problemas reais. Assim, metodologias alternativas de ensino propiciam desenvolvimento de habilidade cognitivas, de socialização, motivação e de criatividade (MORBECK; SILVA, 2019, p. 603)

Entretanto, Justina e Ferla (2006) salientam que os modelos didáticos podem apresentar várias limitações, principalmente no entendimento de que os mesmos são representações simplificadas do objeto ou de fases de um processo dinâmico e, para diminuir essas limitações é necessário que ocorra o envolvimento do aluno no processo de aprendizagem, visando torná-lo protagonista à medida que ele elabora seus próprios materiais de aprendizagem.

Bastos e Faria (2011) trabalhando com modelos didáticos em Citologia, relatam que há uma necessidade em usar técnicas diferenciadas para que os recursos utilizados facilitem o entendimento do aluno, pois o manuseio na confecção de material didático levará o aluno a fazer descobertas e uma análise melhor do objeto que esteja sendo confeccionado.

O uso de modelos didáticos vem sendo amplamente estudados por vários autores com o intuito de tornar as aulas de Botânica mais prazerosas e, conseqüentemente, fazer com que os alunos se tornem motivados e consigam compreender e entender melhor as estruturas vegetais. Pastorini *et al.* (2018) trabalharam com modelos didáticos voltados para o ensino de Botânica para alunos com deficiência visual, utilizando material de baixo custo, como papelão e massa de modelar numa perspectiva de inclusão, pois é cada vez maior a presença de alunos com necessidades especiais. Ribeiro e Carvalho (2017) utilizaram a construção de modelos didáticos no ensino da Botânica para despertar o interesse dos alunos do ensino médio. Para isso, os alunos construíram seus próprios modelos utilizando massa de biscuit, massa de modelar, EVA, tintas entre outros, com o objetivo de melhorar o entendimento sobre as estruturas Botânicas.

Dentillo (2009), trabalhou divisão celular usando massa de modelar e relatou que se trata de um ótimo material lúdico. Por sua maleabilidade, permite confeccionar diferentes tipos de estruturas e possibilita diversas aplicações, além de ser facilmente encontrada e ter preço acessível. Reis *et al.* (2013) utilizaram o EVA e a massa de modelar em oficinas de modelos didáticos como alternativa ao ensino tradicional com o intuito de interferir no processo de ensino e aprendizagem, estabelecendo uma relação entre o estudante e o objeto de estudo.

Souza *et al.* (2017) utilizaram massa de modelar, como instrumentação para o ensino de Biologia, onde orientaram os futuros e atuais docentes para a necessidade de uma constante reflexão sobre as práticas educativas, de modo que haja possibilidade de questionamentos e problematização que possam ser vivenciadas e discutidas no espaço escolar e que os alunos possam ser agentes ativos e não passivos no processo de aquisição do conhecimento. Pellanda e Amano (2015), objetivando melhorar a visualização tridimensional e espacial de estruturas da morfologia vegetal, para alunos da graduação da universidade Federal do Paraná, utilizaram a massa de biscuit na confecção de modelos didáticos do gineceu e, cabo de vassoura e EVA para a construção de modelos de filotaxia. Chaves *et al.* (2011) trabalhando com alunos do ensino médio, usaram modelos didáticos de plantas extintas confeccionados com massa de biscuit, na perspectiva de uma abordagem diferenciada e dinâmica, capaz de estimular a compreensão dos diferentes processos evolutivos sofridos pelas plantas terrestres. Na mesma linha, Liesenfeld *et al.* (2015) utilizaram um modelo didático interativo sobre fotossíntese para alunos da 1ª série do ensino médio e concluíram que o uso dessa metodologia foi eficiente, pois ajudou na consolidação de um processo biológico complexo e de difícil compreensão.

Os modelos didáticos também estão sendo amplamente utilizados nas aulas de Zoologia, como forma de facilitar o aprendizado de estruturas dos invertebrados e de cordados. Pucci *et al.* (2010) trabalharam com modelos didáticos confeccionados com EVA e TNT para auxiliar no ensino de invertebrados e propuseram como alternativa viável, para facilitar o aprendizado dos alunos e sensibilizá-los como relação ao respeito a vida animal

Freitas *et al.* (2008) trabalharam com o uso de modelos didáticos com materiais recicláveis (papeis diversos, jornais, cola branca para madeira e gesso) na confecção de modelos embriológicos e enfatizaram a importância da utilização de materiais de baixo custo para promover a conscientização ecológica e a criação de modelos que facilitem o aprendizado da Embriologia.

Costa *et al.* (2016), utilizaram modelos didáticos confeccionados com massa de modelar por alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, como novas ferramentas metodológicas para possíveis ações de serem aplicadas em sala de aula.

Sant'Anna (2018) observou a importância do uso de kits didáticos, exsiccatas de angiospermas, no processo de aprendizagem dos alunos do 7º ano do ensino fundamental. Segundo o autor, os Kits promoveram uma forma alternativa de ensino e demonstraram que o lúdico pode ajudar na assimilação dos conteúdos.

Diante dos referenciais aqui expostos, a confecção de modelos didáticos apresenta-se como uma alternativa viável para complementar o conteúdo teórico de Botânica através de uma

abordagem investigativa e tornar os alunos protagonistas, pois estes irão confeccionar seus próprios materiais de aprendizagem, tendo como base as aulas teóricas, as pesquisas realizadas, nos livros didáticos e na internet, durante a confecção destes materiais. Portanto este é um dos motivos de trabalhar com a massa de modelar nessa pesquisa, pois a facilidade de acesso e manuseio da matéria prima permitem ao professor o seu uso em sala de aula. Além disso, esse material possui uma certa durabilidade, possibilitando que os modelos produzidos sejam guardados e utilizados por alunos de turmas subsequentes.

1.6 O protagonismo do aluno no ensino médio

Uma das diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece que os alunos na atualidade devem ser protagonistas no processo de ensino e aprendizagem, pois, desta forma eles podem ter liberdade para criar, ter iniciativas e colocar suas ideias em prática, além de procurar soluções para problemas em seu entorno (BRASIL, 2017).

Costa (2001) conceitua protagonismo juvenil enquanto modalidade educativa quando esta é capaz de criar espaços e condições que possibilitem o envolvimento dos jovens nas atividades e soluções dos problemas reais, tendo iniciativa liberdade e compromisso.

Modalidade de ação, criação de espaços e condições capazes de possibilitar aos jovens envolverem-se em atividades direcionadas à solução de problemas reais, atuando como fonte de iniciativa, liberdade e compromisso. O cerne do protagonismo é a participação ativa e construtiva do jovem na vida da escola, da comunidade ou da sociedade mais ampla (COSTA, 2001, p.179).

Silva (2009) relata que a escola tradicional não se tem mostrado capaz de incentivar o aluno para a autonomia e participação criativa, além de uma educação construtiva e solidária.

O protagonismo dos (as) adolescentes pressupõe uma relação dinâmica entre formação, conhecimento, participação, responsabilização e criatividade como mecanismo de fortalecimento da perspectiva de educar para a cidadania, levando-se em conta que o desenvolvimento permanente faz parte da condição de sujeito, sem perder de vista que a pessoa é uma realidade em processo, imersa em seu tempo, no seu cotidiano e na história, pré-requisito para o desempenho autônomo na sociedade (SILVA, 2009, p 17).

Ao estruturar ações de protagonismo juvenil, Costa (2007) cita a importância das etapas de iniciativa das ações: planejamento, execução, avaliação e apropriação dos resultados como etapas presentes na estruturação de qualquer atividade que promova o protagonismo e como o educador conduzir atividades que envolvam o protagonismo juvenil.

Para Freire (1996, p.59) “O respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder aos outros”. Portanto a escola

deve centralizar seus esforços no protagonismo juvenil, pois desta forma promoverá autonomia e dignidade humana de maneira ética na formação de cidadãos, promovendo transformações sociais na comunidade escolar e não só apenas a transmissão de conteúdo.

Para Costa (2007), o protagonismo juvenil perpassa por dois aspectos importantes na vida do aluno, o cognitivo, traduzido na sua aprendizagem e o afetivo, que reflete a sua autoestima. Por isso, o professor deve estar muito atento para as ações que possam envolver o trabalho em equipe e o protagonismo dos seus alunos.

2 OBJETIVOS

2.1 - Geral

Desenvolver a compreensão da anatomia vegetal através do uso de modelos didáticos de raiz e caule, construídos a partir de massa de modelar em caixinhas de CD.

2.2– Específicos

- Promover o protagonismo de alunos da terceira série do ensino médio de uma escola pública do município do Conde-PB, através da produção de modelos didáticos para uso em sala de aula;
- Favorecer o uso de modelos didáticos de raiz e caule como alternativa de baixo custo como forma de minimizar a ausência de laboratório na escola;
- Proporcionar as habilidades manuais e interpretativas do aluno;
- Despertar o interesse e a curiosidade dos alunos pela botânica por meio de ensino por investigação;
- Incentivar a contextualização entre os conhecimentos adquiridos, nas aulas teóricas e práticas, com o cotidiano do aluno.
- Elaborar um kit com modelos didáticos para o ensino da anatomia vegetal.
- Elaborar um manual com procedimentos da confecção de modelos didáticos de raiz e caule por meio de atividades estruturadas em uma sequência didática (SD).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Tipo de pesquisa

Essa pesquisa tem uma abordagem quanti/qualitativa e foi de natureza aplicada. Quanto aos objetivos, a pesquisa foi descritiva e os procedimentos experimentais.

A pesquisa mista envolve técnicas de abordagem Qualitativa e Quantitativa. A pesquisa qualitativa caracteriza-se por apresenta um foco voltado para a interpretação oferecida pelos sujeitos do estudo. Por isso, o critério de subjetividade é muito forte nesse tipo de pesquisa e o impacto dos resultados, depende muito do grau de comprometimento dos envolvidos na pesquisa.

Michel (2009, p. 36-37), considera que na pesquisa qualitativa existe uma relação direta entre o pesquisador e o seu objetivo de estudo e que a competência do pesquisador na hora de interpretar todos os fenômenos e contextos envolvidos na pesquisa é de fundamental importância para interpretação dos resultados encontrados.

Para Silva e Menezes (2005), a pesquisa qualitativa é baseada na interpretação de fenômenos e relaciona o mundo real e o sujeito, vinculando os aspectos objetivos e subjetivos. Estes não são traduzidos e nem separados por números ou métodos estatísticos.

Por outro lado, a pesquisa quantitativa tem como forte instrumento de avaliação de resultados a análise de dados numéricos através da estatística. Na aplicação de questionários, análise dos dados numéricos permitem a confirmação ou não de hipóteses pelos fatos de se tratar de dados concretos, onde a subjetividades tem pouca interferência (MICHEL, 2009, p. 71)

Já a Pesquisa Quantitativa utiliza modelos de desempenho que podem ser aferidos por meio de resultados numéricos, sendo estes fáceis de serem obtidos a partir de questionários. Nessa pesquisa, objetiva-se a análise de dados numéricos para comprovar hipóteses, sendo os resultados considerados mais robustos e concretos e isso diminui erros na interpretação.

Segundo Bardin (2006) não existe antagonismo entre a análise qualitativa e a análise quantitativa. Mesmo que o questionário, tipo de instrumento usado para obtenção das informações, tenha sua fundamentação na quantificação, este apresenta elementos qualitativos em suas variáveis, mesmo que representados quantitativamente.

De acordo com Neves (1996), combinar ambas as abordagens tornam a pesquisa mais robusta por permitir:

[...] (1) congregar fatores dos vieses (quantitativa) com compreensão das perspectivas dos agentes envolvidos no fenômeno (qualitativa); (2)

congregar identificação de variáveis específicas (quantitativa) como uma visão global do fenômeno (qualitativa); (3) completar um conjunto de fatos e causas associadas ao emprego de metodologia quantitativa como uma visão da natureza dinâmica da realidade; (4) enriquecer constatações obtidas sob condições controladas com dados obtidos dentro do contexto natural de sua ocorrência e (5) reafirmar a validade e a confiabilidade das descobertas pelo emprego de técnicas diferenciadas (NEVES, 1996, p.2)

A pesquisa foi de natureza aplicada, visto que foram preparados materiais didáticos visando contribuir com o processo de aprendizagem dos alunos. Quanto aos objetivos, a pesquisa enquadra-se como descritiva, pois foi realizado um levantamento de informações através da observação direta e dos questionários.

Segundo Marconi e Lakatos (2010) a coleta de dados por meio de questionários é interessante por abranger maior número de pessoas simultaneamente, apresentar menor risco de distorção e de influência do pesquisador e por permitir maior liberdade nas respostas, em função do anonimato.

Com a aplicação dos questionários, pré-teste e pós-teste (APÊNDICE A), foram obtidos dados dos alunos referentes as suas concepções acerca do ensino de Biologia, ensino Botânica e conteúdo de Botânica. O questionário foi utilizado para avaliar o processo de aprendizagem e interesse dos alunos, antes e depois da confecção dos modelos didáticos.

Os questionários são utilizados para aferir o conhecimento adquirido pelos participantes da pesquisa. Nesse sentido, o pré-teste teve a finalidade de determinar o conhecimento prévio do aluno sobre o que seria ensinado e ao final da pesquisa, foi aplicado o pós-teste com as mesmas perguntas para os mesmos participantes.

O pesquisador deverá saber qual o melhor instrumento de aferição dos dados obtidos durante a pesquisa e para isso precisa decodificá-los.

A decodificação de um documento pode utilizar-se de diferentes procedimentos para alcançar o significado profundo das comunicações nele cifradas. A escolha do procedimento mais adequado depende do material a ser analisado, dos objetivos da pesquisa e da posição ideológica e social do analisador (CHIZZOTTI, 2006, p.98)

Quanto ao procedimento, foi adotado o tipo experimental. Segundo Fonseca (2002), os procedimentos experimentais podem variar muito, sendo os tipos mais comuns: a) pesquisa com a formação de dois grupos: experimental e controle, conduzidos de forma diferente e comparados ao final da pesquisa para verificar as mudanças apresentadas por cada grupo. b) pesquisa com apenas um grupo, visando a comparação dos resultados, antes e depois do experimento.

Foi adotado, no presente trabalho, o primeiro tipo experimental, uma vez que, considerou-se o mais apropriado para avaliar o progresso do aprendizado dos alunos por meio do uso dos modelos didáticos.

3.2 Área de estudo e público-alvo

O estudo foi realizado na Escola Estadual de Ensino Médio Professor João da Cunha Vinagre, situada na Rodovia PB 018, Km 3,5, s/n, centro, município de Conde, Paraíba (figura 01) e o público-alvo foi constituído por 165 alunos da terceira série do ensino médio distribuídos em seis turmas dos períodos matutino e vespertino.

Figura 01. Escola Estadual de Ensino Médio Professor João da Cunha Vinagre



Fonte: CHAVES FILHO, 2019.

Como critério de inclusão, foi utilizado o fato de que os alunos que estavam cursando a 3ª série do ensino médio teriam que assistir as aulas sobre morfologia e fisiologia vegetal, que por conta de reforma na escola no ano anterior, não foi possível concluir todo conteúdo, ou seja, são os mesmos alunos das turmas de 2ª série que tiveram aulas de Botânica (Briófitas e Pteridófitas) no ano anterior com o professor responsável pela pesquisa.

Foram motivos de exclusão da pesquisa: a falta de assinatura do Termo de Consentimento e Livre Esclarecido pelos pais ou responsáveis legais, no caso dos alunos

menores de idade (APÊNDICE B) e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido do Aluno maior de idade (APÊNDICE C). Assim como pela vontade própria do aluno em não querer participar da pesquisa.

3.3 Coleta e análise dos dados

Utilizamos uma sequência didática, sobre a raiz e caule como parte do nosso planejamento na confecção dos modelos didáticos com massa de modelar e caixinhas de CD. Esta estratégia teve o intuito de auxiliar aos alunos a resolverem problemas ou dificuldades em compreender as estruturas internas de raiz e caule de forma sistemática e sequencial. Iniciamos a sequência didática no dia 08 de agosto de 2019 e esta SD foi aplicada nas quatro turmas (A, C, E e F) que participaram da confecção dos modelos didáticos com massa de modelar.

No primeiro momento foi realizado um levantamento do número de alunos por turmas e turnos. Após essa etapa, dividimos os alunos em dois grupos. Sendo que o primeiro grupo (experimental) foi formado por duas turmas do turno da manhã e duas do turno da tarde que tiveram aulas expositivas e trabalharam com os modelos de massa de modelar. O segundo grupo (controle), formado por uma turma da manhã e uma da tarde que não trabalharam com modelos didáticos, apenas tiveram aulas expositivas (forma tradicional). A escolha dessas turmas foi mediante sorteio e as turmas 3ª série B do turno da manhã e a 3ª série D do turno da tarde foram as sorteadas para grupo controle (Quadro 01).

Inicialmente foi aplicado um questionário pré-teste (APÊNDICE A) nas seis turmas, objetivando conhecer um pouco da concepção dos alunos acerca das plantas e qual a opinião que eles têm sobre o ensino de Botânica. Após a avaliação das respostas apresentadas no questionário seguimos com a segunda etapa do projeto.

Quadro 01 - Procedimentos metodológicos

Detalhamento do procedimento metodológico	
Grupos amostrais	Procedimento
Grupo experimental – Quatro turmas: duas turmas da manhã (3ª A e C) e duas turmas da tarde (3ª E e F).	<p>Aplicação do questionário pré-teste</p> <p>Aplicação das aulas expositivas</p> <p>Sequência didática</p> <p>Confeção dos modelos didáticos com massa de modelar</p> <p>Aplicação do questionário pós-teste</p>
Grupo controle – Duas turmas: uma da manhã (3ª B) e uma da tarde (3ª D).	<p>Aplicação do questionário pré-teste</p> <p>Aulas expositivas</p> <p>Aplicação do questionário pós-teste</p> <p>Não confeccionaram os modelos didáticos com massa de modelar (controle)</p>

Fonte: CHAVES FILHO, 2019

No segundo momento foram ministradas aulas sobre o conteúdo de Botânica, discussão sobre os assuntos nas seis turmas e a realização de oficinas sobre a preparação dos modelos didáticos em massa de modelar, apenas nas quatro turmas selecionadas para uso dessa metodologia (Grupo experimental), para essas turmas foi elaborada uma sequência didática sobre as estruturas internas da raiz e do caule. Nas turmas do grupo controle não foi utilizada essa metodologia.

Porém, como forma de manter uma igualdade entre as turmas, após a aplicação do pós-teste, realizamos duas aulas para que estas turmas, também, trabalhassem com os modelos de massa de modelar. Essa foi uma forma de não penalizar os alunos destas turmas.

Os alunos das turmas que confeccionaram os modelos, Grupo experimental, foram orientados pelo professor, após a realização das aulas expositivas, a realizarem pesquisas no livro didático adotado na escola, na internet, em artigos, textos sobre botânica, vídeos e fotos, visando a escolha, juntamente com o professor, das estruturas anatômicas a serem confeccionadas. Os alunos, do grupo controle, só tiveram as aulas expositivas sobre os mesmos conteúdos de botânica.

O terceiro momento foi composto por duas atividades que foram realizadas após cada aula de botânica: entrega de um relatório e preparação de um modelo didático.

Para a preparação do modelo didático, foram divididos grupos de, no máximo, cinco alunos para facilitar a execução da atividade, permitir a discussão de modo mais profundo sobre os assuntos trabalhados e estimular o trabalho em equipe. Na preparação dos modelos didáticos foram utilizadas massa de modelar, caixinhas de CD transparentes, cola branca, preparação e impressão dos textos explicativos dos modelos e caixas em MDF para acondicionar os modelos em kits didáticos (Figuras 02 a 04).

Após a elaboração dos modelos didáticos, cada equipe entregou um relatório das atividades realizadas com os seguintes tópicos: título, objetivos, materiais, procedimentos, observações e conclusão. Esse material foi usado, também, na análise da aprendizagem dos alunos.

No quarto momento foi aplicado o pós-teste, fato que aconteceu dois meses após serem ministradas as aulas de botânica e realizadas as atividades de confecção dos modelos didáticos. A aplicação do questionário pós-teste (APÊNDICE A) teve como finalidade de mensurar se o uso de modelos com massa de modelar teve influência sobre a aprendizagem dos conteúdos de Botânica. Para tal, foi utilizado o método de análise de conteúdo de Laurence Bardin.

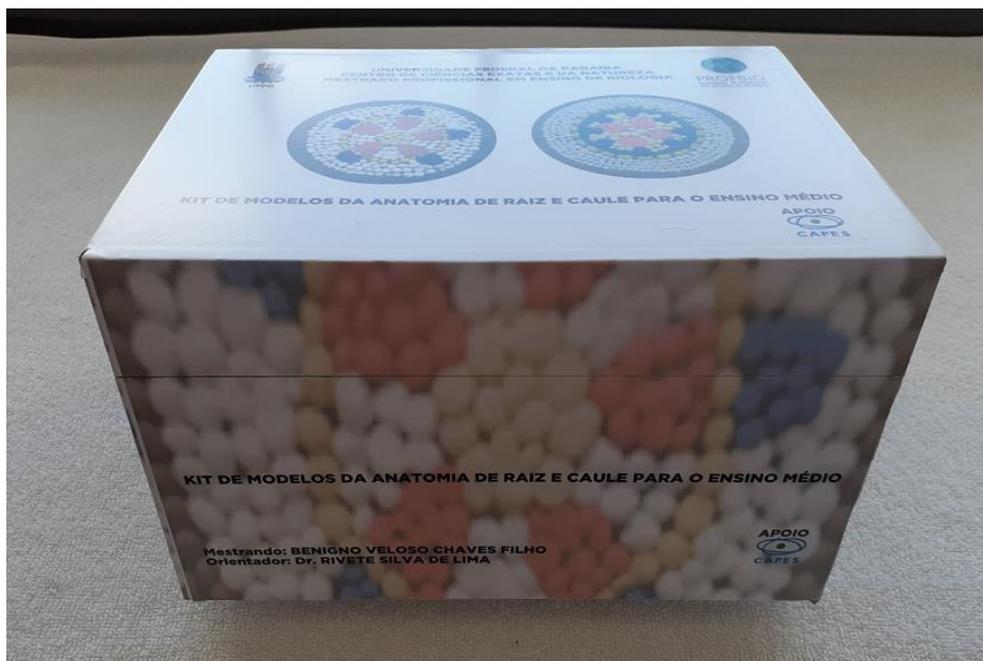
Segundo Bardin (2006) a utilização da análise do conteúdo prevê três fases fundamentais, que são: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, onde a pré-análise é a fase de organização, com procedimentos bem definidos, a exploração do material compreende a escolha de unidades de registro, a classificação do tema e a reunião de informações para ordená-las e o tratamento dos resultados com as inferências e interpretações dos resultados.

Figura 02 - Modelo de caule confeccionado com massa de modelar e caixinha de CD



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 03 - Kit com os modelos didáticos confeccionados com massa de modelar e caixinha de CD (fechado)



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 04 - Kit com os modelos didáticos confeccionados com massa de modelar e caixinha de CDs (aberto)



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

3.4 Detalhamentos das atividades

As atividades propostas neste trabalho foram divididas em 10 encontros num total de 12 aulas de 45 minutos, na forma de sequência didática.

As atividades tiveram início no dia 08 de agosto de 2019 com aplicação de um questionário pré-teste (APÊNDICE A) o qual foi aplicado nas seis turmas da terceira série do ensino médio, com o intuito de se obter dos alunos suas concepções sobre o ensino de Biologia, de Botânica e sobre seus conteúdos, em uma análise quantitativa e qualitativa, tomando como base o nível de conhecimento dos alunos adquiridos na segunda série.

No segundo encontro todas as turmas tiveram aulas expositivas e explicativas através de imagens e vídeos (Datashow). Nas turmas B e D (controle) não foi falado sobre as oficinas, visto que não iriam participar naquele momento, mas foram informados que as oficinas iriam ocorrer com eles após aplicação do pós-teste.

Nas turmas A, C, E e F foi apresentado como seriam realizadas as oficinas de confecção dos modelos didáticos, bem como a orientação sobre os tópicos do relatório para serem entregue no dia da apresentação da sequência didática, constituindo o dia da culminância dos trabalhos.

O relatório constava dos seguintes tópicos: título, objetivos, procedimentos, observações e conclusão.

Durante as atividades para confecção dos modelos, as turmas foram divididas em grupos de, no máximo, cinco alunos e realizaram uma pesquisa sobre a estrutura externa e interna da raiz e do caule de monocotiledôneas e eudicotiledôneas, (Figura 05).

Figura 05 - Alunos em grupo e confeccionando os modelos didáticos



Fonte: CHAVES FILHO, 2019.

No terceiro encontro os alunos, mediados pelo professor, analisaram livros, artigos e diversos sítios na internet com o objetivo de selecionar uma foto de raiz de monocotiledônea e uma de eudicotiledônea. O intuito dessa seleção foi buscar um modelo padrão para orientar os alunos a confeccionarem os seus modelos e, assim, facilitar a comparação entre os materiais produzidos, após a escolha do modelo, teve início a confecção dos modelos didáticos (Figura 06).

Figura 06 - Alunos confeccionando modelos didáticos com massa de modelar.



Fonte: CHAVES FILHO, 2019.

O quarto encontro foi para fazer os ajustes finais nos modelos, bem como, correções em relação ao tamanho das células e ao número de camadas de cada tecido. Foi, também, o momento de se tirar dúvidas em relação aos relatórios que foram entregues no dia da culminância da oficina (Figura 07).

Figura 07. Modelo finalizado após as correções



Fonte: CHAVES FILHO, 2019.

No quinto encontro foi necessário a utilização de aulas geminadas, ou seja, duas aulas seguidas, pois cada grupo apresentou o modelo confeccionado (culminância). Após a apresentação dos grupos foi feita uma discussão geral sobre os resultados das atividades.

No sexto encontro todas as turmas tiveram aula expositiva e explicativa com imagens e pequenos vídeos (Datashow) sobre caule. Nas turmas A, C, E e F foi apresentada como seriam realizadas as oficinas para a confecção dos modelos didáticos de caule, bem como a orientação sobre os tópicos do relatório que foram entregues no dia da apresentação dos resultados da sequência didática, com os mesmos tópicos do relatório da atividade com raiz.

No sétimo encontro houve a escolha da figura de um caule de uma monocotiledônea e de uma eudicotiledônea, seguindo o mesmo procedimento utilizado para escolha das fotos usadas para a confecção do modelo didático da estrutura interna da raiz (Figura 08).

Figura 08 - Confecção do modelo de caule por um dos grupos



Fonte: CHAVES FILHO, 2019.

O oitavo encontro foi para fazer os ajustes finais nos modelos, como os alunos já tinham confeccionado os modelos de raiz não tivemos muitas correções em relação ao tamanho das células, as camadas e as estruturas do caule. Embora, em alguns pontos, eles precisaram fazer alguns ajustes e todos finalizaram os seus modelos. Nesse encontro também foi o momento de se tirar dúvidas em relação aos relatórios.

No nono encontro foi necessário a utilização de aulas geminadas, ou seja, duas aulas seguidas, pois cada grupo apresentou o modelo confeccionado e tivemos as discussões sobre os resultados, dentre o que foi discutido, a facilidade de se trabalhar com a massa de modelar foi unânime, como ocorreu na discussão sobre os modelos de raiz.

O décimo encontro ocorreu dia 03 de dezembro de 2019, quando foi aplicado o questionário pós-teste nas seis turmas da terceira série do ensino médio que confeccionaram os modelos didáticos (grupo experimental), com o intuito de se avaliar o processo de aprendizagem antes e depois da utilização dos modelos didáticos. O pós-teste foi elaborado com os mesmos questionamentos incluídos no pré-teste para aferir o conhecimento adquiridos pelos participantes na pesquisa. Também foi aplicado nas turmas que não participaram (grupo controle) da confecção dos modelos didáticos, para fazer o comparativo dos resultados entre os que confeccionaram e os que apenas tiveram aulas explicativas e expositivas.

Neste trabalho também promovemos o ensino por investigação quando incentivamos a interação entre o professor e os alunos, direcionando a ideia da confecção dos modelos didáticos, para que eles entendessem melhor a anatomia de raiz e caule. Para isso, foram necessários a pesquisa do tema no livro didático, artigos, internet e a interação entre eles e entre eles e o professor para o direcionamento da confecção dos modelos didáticos, o que corrobora com as afirmações feitas por Sasseron (2015) ao tratar como uma abordagem didática o ensino por investigação onde o professor coloque em prática habilidades que permitem aos alunos resolverem determinados problemas através da interação entre professor, alunos, materiais e informações.

Todos os alunos participaram do questionário, apesar de duas alunas, mesmo de licença maternidade, compareceram no dia para a realização do questionário.

A utilização das caixinhas de CD e massa de modelar não constituiu uma limitação graças a disponibilidade desse material pela direção da escola, através de verba do Programa Dinheiro Direto na Escola - PDDE, o que facilitou o desenvolvimento dos modelos didáticos.

Elaboramos um guia com passos de como se trabalhar com massa de modelar e caixinhas de CD, para que outros professores de Biologia trabalhem com materiais de baixo custo nas aulas de anatomia e fisiologia de raiz e caule, constituindo mais uma ferramenta na busca da melhoria do processo de ensino/aprendizagem.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Sequências didáticas

Utilizamos uma sequência didática sobre a anatomia interna de raiz e caule como conjunto de estratégias para trabalhar mais profundamente o ensino por investigação, com o objetivo de entender melhor o tema trabalhado.

Uma sequência didática é composta de várias atividades, as quais consideramos como o encadeamento de indagações, atitudes, procedimentos e ações que o aluno irá realizar sob mediação do professor. As atividades que compõem uma sequência didática seguem um aprofundamento crescente do tema discutido e proporciona ao aluno trabalhar o tema utilizando várias estratégias, tais como: experimentos, pesquisas, trabalhos de campo etc. Desta forma, o aluno discutirá um determinado tema de ciências durante algumas semanas, no sentido de aprofundá-lo e se apropriar dos conceitos envolvidos (KOBASHIGAWA *et al.*, 2008, p.3).

Araújo (2013) em sua pesquisa sobre sequência didática, relata que o professor deve organizar as atividades em função dos núcleos temáticos e procedimentais e que as atividades sejam divididas em módulos, tópicos ou oficinas para que ocorra compreensão e participação na aprendizagem por parte dos alunos.

Como avaliação crítica da sequência didática, percebeu-se que houve a participação de todos os alunos no processo da investigação, na realização das oficinas de confecção dos modelos didáticos e debate no dia da apresentação dos modelos confeccionados (culminância da sequência didática). Essa percepção corrobora com Oliveira (2013) que ao contextualizar e definir sequência didática relata que:

O ensinar e o aprender implicam uma relação entre o sujeito que se propõe a trabalhar e socializar saberes, e alguém que está aberto a ouvir e aprender novos saberes para aprofundar conhecimentos já existentes. No âmbito da sala de aula, para que de fato se possa socializar e produzir novos conhecimentos e saberes, é necessário um planejamento que implique na realização de atividades para tornar as aulas mais dinâmicas e produtivas (OLIVEIRA, 2013, p. 39)

Os aspectos positivos observados na sequência didática foram o envolvimento dos alunos na pesquisa e nos resultados obtidos nos modelos confeccionados, instigando neles o desejo de saber mais sobre as estruturas internas de raiz e do caule. Isso ficou perceptível pela satisfação apresentada ao verem finalizados e expostos para os colegas, os modelos que produziram. Fato observado por Batista *et al.* (2016) onde relatam que as sequências didáticas

são propostas ricas para se desenvolver em sala de aula, pois permite ao professor perceber o conhecimento prévio do aluno, bem como o seu desempenho e se há necessidade de se trabalhar algo mais para se concretizar a aprendizagem.

As habilidades mostradas pelos alunos na confecção dos modelos e o interesse durante a pesquisa das informações sobre a anatomia interna de raiz e do caule, demonstrou a importância do protagonismo no processo de aprendizagem. Bem como o uso de oficinas, moldadas em sequências didáticas, para a confecção de modelos didáticos com massa de modelar constituiu mais uma ferramenta importante no processo de ensino e aprendizagem, constituindo assim mais uma ferramenta para o professor trabalhar em sala de aula.

4.1.1. Justificativa para a estratégia utilizada

Os alunos do ensino médio não têm muito interesse nas aulas de biologia, muitas das vezes pela falta de abordagens mais detalhadas do professor através de aulas mais dinâmicas e/ou pela falta de estrutura da escola. Santos e Almeida (2013) relataram em sua pesquisa que na primeira aplicação dos modelos se observou que os alunos não apresentaram interesse e nem socialização e que na reaplicação foi observado que os alunos apresentaram maior interesse e houve uma maior socialização, o que não foi observado neste trabalho, pois os alunos apresentaram interesse e uma alta socialização desde a primeira oficina de construção de modelos, apenas eles não apresentaram tanta habilidades no manuseio da massa de modelar o que foi superado e muito bem a partir da segunda oficina.

A maioria dos alunos que participaram das sequências didáticas residem na zona rural do município e todos têm contato com plantas, pois a maioria trabalha no cultivo de subsistência. Por isso, existe a necessidade de conhecerem como funcionam e qual a importância das raízes e dos caules para a Biologia das plantas.

Para instigarmos a curiosidade e promovermos o ensino por investigação, foram feitas abordagens sobre a morfologia interna e externa de raiz e caule através de pesquisa, das aulas práticas (oficinas de confecção de modelos didáticos, utilizando massas de modelar) e debates, com o intuito de melhorar a interação dos alunos com o tema e conseqüentemente torná-los conhecedores das estruturas. Por residirem em um município que é um dos maiores produtores de inhame (*Dioscorea spp*) e de macaxeira (*Manihot esculenta*) do Estado. Considerando esse contexto, foi importante trabalhar, de forma diferenciada, o estudo das raízes e dos caules para torná-los defensores e disseminadores, junto aos seus familiares e amigos, dos conhecimentos científicos sobre os dois órgãos da planta e de suas importâncias para a vida vegetal, além de torná-los protagonistas de suas aprendizagens.

Foi verificado o envolvimento dos alunos durante a confecção dos modelos, pois para eles era uma atividade diferente, o professor saiu do modelo da aula tradicional e partiu para atividades práticas e lúdicas. Observou-se, também, que todos os alunos tiveram participação e que não foi contabilizada nenhuma falta de aluno nesse dia.

Observou-se que os alunos, antes da aplicação dessa metodologia, eram dispersos nas aulas de biologia e que não apresentavam motivações, pois as aulas explicativas não eram atraentes para eles. Fato observado por Giordan e Vechi (1996) em que eles relatam que o ensino na atualidade promove a passividade e o tédio e que os alunos esquecem de tudo logo após a aplicação do exame. Durante e depois das oficinas observamos alunos mais envolvidos e mais empolgados com relação a confecção dos modelos e, principalmente, quando vinham tirar dúvidas a respeito das diferenças das estruturas que eles tinham pesquisado.

Souza (2017) relata que é inevitável que o professor de Biologia não aperfeiçoe suas práticas, pois para ele os alunos devem problematizar, questionar as teorias, as causas dos fenômenos, experimentar e observar de forma crítica e não aceitar simplesmente os resultados. Dessa forma, os alunos foram direcionados a realizarem as pesquisas de forma crítica e que eles procurassem formas de como iriam elaborar os relatórios, bem como iriam confeccionar os modelos. Então foi possível perceber que os alunos entenderam a ideia e o direcionamento e, desse modo, se observou a dedicação, o entusiasmo e a curiosidade dos alunos durante a realização das oficinas.

Foi observado no quarto encontro que alguns grupos tiveram um pouco de dificuldades na confecção dos modelos, mas apesar dessa dificuldade, todos finalizaram os seus modelos. Observamos também que ao construir os modelos os alunos conseguiram associar as estruturas com suas respectivas funções o que corrobora com os relatos de Krasilchik (2004) onde os alunos conseguem encontrar mais significado nos termos pesquisados e trabalhados por eles do que conceitos prontos em livros de biologia, principalmente quando associam os conteúdos com as experiências pessoais, no caso aqui na confecção dos modelos didáticos.

Foi observado que os alunos estavam mais envolvidos e bem-motivados na confecção dos modelos do caule, pois já estavam bem acostumados com a confecção dos modelos, pois já tinham participado da oficina de confecção dos modelos de raiz e mostraram mais habilidades e dinamismo durante a atividade, além de apresentarem uma maior interação entre eles e entre os grupos, pois houve troca de ideias entre eles e entre os grupos nas quatro salas. Nessa etapa apenas duas alunas não compareceram por conta de estarem de atestado médico, pois estavam gestantes. Todos os alunos presentes mostraram-se motivados e participativos. Zômpero e Laburu (2011) relatam que o ensino por investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio,

das habilidades cognitivas e a cooperação entre os alunos e eles entendem a natureza do trabalho investigativo, fato observado neste trabalho, através das habilidades manuais e dinamismo dos alunos durante a confecção dos modelos didáticos, além da interação e o espírito investigativo demonstrado durante a pesquisa e a confecção dos modelos didáticos.

Concordamos com Corte *et al.* (2013) quando eles relatam que é indispensável no processo de educação o sentimento de pertencimento do aluno, pois eles devem sentir-se parte integrante do meio ou daquele grupo ou daquelas atividades e desse modo o aluno precisa ser participante e não mero sujeito passivo do seu processo de aprendizagem.

Na oficina sobre o caule enfatizamos também a necessidade de compreender e entender os tecidos do caule durante a confecção dos modelos didáticos, pois eles já estavam com uma certa prática na confecção de modelos anteriormente, no caso o de raiz. Foi possível, nesse momento, fazer uma comparação entre as estruturas do caule e da raiz, tanto em suas estruturas internas e externas. Justina e Ferla (2006) relatam que os modelos didáticos podem apresentar limitações quanto ao entendimento, pois são simplificações do objeto e que é necessário que haja o envolvimento do aluno no processo de aprendizagem, tornando-o protagonista de suas ações na elaboração dos seus próprios modelos, para que haja entendimento do modelo confeccionado e dessa forma ocorra uma melhora no aprendizado. Fato observado neste trabalho, onde inicialmente os alunos tiveram uma certa dificuldade, mas após o início da confecção dos modelos passaram a ter mais facilidade, aflorando o protagonismo e o espírito investigativo e conseqüentemente melhora no aprendizado.

Concordamos com Bastos e Farias (2011) ao afirmarem que o uso de técnicas diferenciadas no ensino de Citologia facilitou o entendimento do aluno. Fato que observamos, utilizando massa de modelar na construção de modelos anatômicos de raiz e caule. Esse entendimento melhorou a compreensão das estruturas e conseqüentemente levou a uma melhor interpretação do assunto.

4.2. Relatórios da SD

Os alunos fizeram relatórios sobre a sequência didática de raiz e caule e foi perceptível nos relatórios a mudança de concepção sobre as aulas de Botânica, bem como o uso de modalidades didáticas diferenciadas com aulas dinâmicas e lúdicas tornaram as aulas mais prazerosas. Essa percepção confirma o que fala Freire (1996) em que a autonomia é essencial para que os alunos alcancem a aprendizagem e que o modelo tradicional de aula que o professor

é o centro e os alunos apenas receptor não consegue ter alunos mais participativos e protagonistas no seu processo de ensino e aprendizagem.

O uso de aulas diferenciadas e dinâmicas neste trabalho nos mostrou a importância das oficinas de confecção os modelos de raiz e caule, onde os alunos relataram a importância de se conhecer as estruturas internas, bem como terem aulas diferenciadas e desse modo concordamos com Santos (2006), Gonzaga *et al.* (2012), Souza *et al.* (2017) e, Duré *et al.* (2018) que as aulas mais dinâmicas e que propõem a interação entre os alunos e aos conteúdos trabalhados, principalmente relacionados ao cotidiano dos alunos promovem uma melhora no aprendizado dos alunos, e dessa forma teremos mais uma estratégia pedagógica para facilitar a aprendizagem.

Percebemos também que as oficinas de confecção de modelos didáticos utilizando massa de modelar e caixinhas de CD permitiu aos alunos conhecer e como funciona as estruturas internas de raiz e caule, bem como houve um estímulo a criatividade e ao protagonismo que ficou evidente neste trabalho. Para Krasilchik (2004), Beserra e Brito (2011), Bastos e Faria (2011) e Ribeiro e Carvalho (2017) o uso de modelos didáticos são essenciais para uma educação inovadora, reflexiva, crítica e que o estímulo de habilidades e competências auxiliam na busca de novas soluções para problemas antigos.

Outra observação que fizemos foi quanto ao protagonismo durante as oficinas e que alguns alunos colocaram nos seus relatos, principalmente enfatizando o estímulo a criatividade e a troca de conhecimento nas discussões sobre os resultados das pesquisas. Esse protagonismo apresentado está de acordo com o que foi observado por Costa (2001), que fala da importância de se criar condições em que os alunos se envolvam e sejam capazes de solucionar problemas com iniciativa, liberdade e compromisso.

Outro ponto positivo que observamos foi a interações entre os alunos, com troca de conhecimentos básicos que eles tinham com o que eles obtiveram em suas pesquisas sobre a raiz e o caule. Essa interação que observamos corrobora com Ausubel (1980) que enfatiza a necessidade de levar em conta o que o aluno já sabe, pois é nesse conhecimento básico, que os alunos têm o alicerce para aumentar o conhecimento sobre o tema.

Listamos abaixo alguns relatos extraídos dos relatórios apresentados dos alunos:

“Foi interessante confeccionar, pois vimos de perto uma estrutura que não conhecíamos, aprendemos na prática como funciona uma raiz” (Alunos do grupo 02, 3ª série C.)

“A importância da confecção dos modelos é importante pois botamos em prática o que aprendemos sobre a raiz e saber identificar as células em uma

raiz e para que serve cada célula serve na raiz para o desenvolvimento da planta” (Alunos do grupo 02, 3ª série A.)

“A confecção dos modelos foi importante pois tivemos oportunidade de conhecer mais as raízes” (Alunos do grupo 01, 3ª série E.)

“A maior importância é o desenvolvimento que foi adquirido e a atividade prática que estimularam o uso da criatividade e proporcionou a troca de conhecimento entre nós alunos” (Alunos do grupo 04, 3ª série A)

Souza *et al.*, (2017) afirma que o uso de massa de modelar como atividade de promoção da aprendizagem possibilita que o aluno aprimore conceitos e ideias sobre as estruturas.

As atividades lúdicas, como a confecção de modelos didáticos, são uma forma de fugir do enfoque tradicional de ensino onde, muitas vezes, a aprendizagem se dá de forma abstrata e focada apenas na memorização. Para Krasilchik e Trivelato (1995), o uso de modelos didáticos podem promover uma aprendizagem significativa por meio das atividades lúdicas e quebra o paradigma de que sempre deve existir um laboratório para o desenvolvimento de atividades práticas. Percebe-se que os alunos conseguiram entender a importância disso com a realização das atividades propostas e que a confecção dos modelos com massa de modelar contribuiu para o processo de aprendizagem.

“Agora temos um resultado ótimo que nos ajudou a entender um caule por dentro, cada parte e pelo visto o caule não é só um pedaço de uma planta, existe muito mais nele que podemos ver.” (Alunos do grupo 01, 3ª série A.)

“Chama-se de caule o órgão condutor de seivas (tanto seiva bruta, como seiva elaborada) das plantas, porque é quem sustenta a copa das árvores” (Alunos do grupo 01, 3ª série C.)

“A minha curiosidade, foi sobre a estrutura da raiz e do caule, eu não sabia que estas estruturas existiam” (Alunos do grupo 01, 3ª série E.)

Os resultados obtidos com uso de modelos confeccionados com massa de modelar, são estimulantes e isso foi possível verificar com os comentários acima. Ver que os alunos conseguem compreender a estrutura interna das plantas e irem além da visão macro sem o uso de microscópios foi estimulante e revela que a atividade atingiu seu objetivo. Mas isso só foi possível devido ao protagonismo dos alunos em cada etapa da atividade. Costa (2007) ressalta a que é fundamental o planejamento, a execução e a participação ativa dos alunos em todas as atividades que promovam o protagonismo.

O protagonismo juvenil perpassa por dois aspectos importantes na vida do aluno, o cognitivo, traduzido na sua aprendizagem e o afetivo, que reflete a sua autoestima. Por isso, o professor deve estar muito atento para as ações que possam envolver o trabalho em equipe e o protagonismo dos seus alunos (COSTA, 2007).

“é extremamente importante estudar a raiz e caule, porque ajuda a entender como nossos alimentos (madioca, feijão, bata-doce e inhame) são plantados e como são tratados” (Alunos do grupo 04, 3ª série C.)

“É importante estudar a raiz, pois ajuda a gente entender como a planta se alimenta e também é importante como elas adquirem os nutrientes para sobreviver” (Alunos do grupo 01, 3ª série F.)

Os comentários acima revelam que os alunos conseguiram ir além do conteúdo referente a estrutura interna das plantas e perceberam a importância de conhecer a função dos órgãos da planta e como isso pode influenciar no seu dia a dia, visto que muitos são filhos de agricultores e ajudam os pais nos trabalhos com a lavoura.

Sobre isso, Ursi *et al.*, (2018), recomendam que é muito importante que o aluno possa fazer uma contextualização daquilo que aprende e possa relacionar o conhecimento adquirido, em sala de aula, com outras áreas de conhecimento e com o seu dia a dia. Reis *et al.*, (2013) afirmam que a prevalência do ensino conteudista e sem contextualização dificulta a aprendizagem dos alunos e lembram que é papel da escola e dos professores estimular em seus alunos, uma visão contextualizada e crítica de tudo que é aprendido para que possam aplicar em seu cotidiano. Para Freire (1996) “O respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder aos outros”. Portanto a escola deve centralizar seus esforços no protagonismo dos alunos, pois desta forma promoverá autonomia e dignidade humana de maneira ética na formação de cidadãos, promovendo transformações sociais na comunidade escolar e não só apenas a transmissão de conteúdo.

4.3 Momentos do projeto

Além das oficinas de confecção dos modelos, os alunos também participaram do desfile cívico do 7 de setembro, este desfile ocorreu dia 22 de setembro de 2019 e neste desfile apresentaram a comunidade os modelos confeccionados por eles. Estávamos finalizando a oficina sobre raiz, quando um grupo de alunos pediu para participar do desfile, levando consigo painéis e alguns dos modelos confeccionados, com o intuito de mostrar a comunidade os resultados obtidos por eles e da importância das aulas de confecção dos modelos didáticos com massa de modelar e caixinhas de CD, enfatizando o uso de aulas investigativas e o protagonismo dos alunos no processo de ensino/aprendizagem (Figura 09).

Figura 09 - Momentos do desfile cívico



Fonte: CHAVES FILHO, 2019.

Para Silva (2009) o protagonismo é pré-requisito para a autonomia dos estudantes, pois há uma relação dinâmica entre o formar, o conhecer, o participar e a criatividade para fortalecer o aluno na educação para a cidadania. Fato observado nos alunos que propuseram em mostrar a comunidade o resultado de suas ações de pesquisa e criatividade nas oficinas de confecção de modelos didáticos de raiz e caule em um desfile cívico transpondo os muros da escola.

Os alunos apresentaram o que Costa (2011) fala que o ponto máximo do protagonismo é a participação ativa e construtiva dos alunos na vida escolar, na comunidade e numa sociedade mais ampla, pois eles realizaram as pesquisas e confeccionaram os modelos, prepararam painéis e cartazes e apresentaram esses modelos a comunidade em um desfile cívico, demonstrando desta forma um ensino por investigação, o protagonismo no processo de ensino/aprendizagem e a cidadania.

4.4 Análise dos questionários

Após a aplicação e análises dos questionários, os resultados são apresentados na forma de gráficos, nos quais constam os percentuais do conjunto das respostas dadas pelos alunos. Para a interpretação e discussão dos resultados foram utilizadas as referências constantes no aporte teórico e a referência especializada.

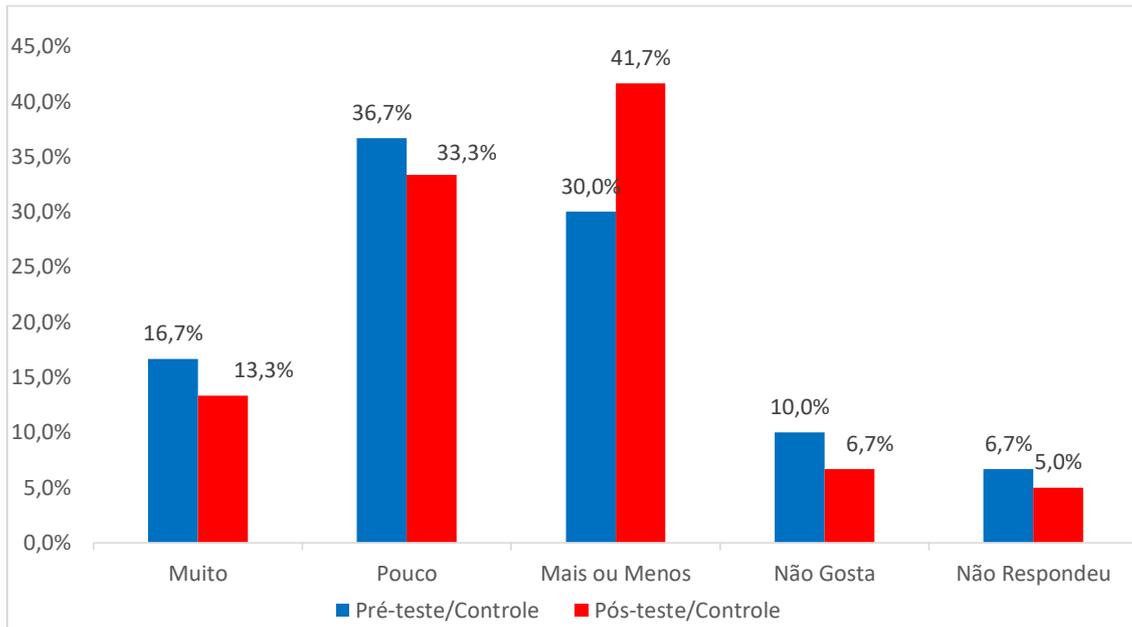
Uma das perguntas do questionário foi se os alunos gostavam da disciplina Biologia e ao analisar as respostas, constatou-se que no pré-teste tanto a turma controle quanto a experimental responderam 40% e 43,8%, respectivamente, que gostam muito de biologia. No pós-teste nas turmas que vivenciaram a prática da confecção dos modelos verificou-se um aumento de 5,7% e apenas 1,7% nas turmas controle sobre gostar muito da disciplina biologia (Figuras 10 a 11).

Acredita-se que esse aumento de 5,7% de alunos que passaram a afirmar que gosta muito de biologia se dá pelo fato de terem participado das oficinas e que essa nova metodologia promoveu um olhar diferente para a disciplina por parte desses alunos o que corrobora com Krasilchik (2004) que relata que os alunos veem mais significado nos termos de biologia quando eles associam os conteúdos com suas experiências pessoais.

Acreditamos que o fato de não ter ocorrido um aumento maior deva-se a influência das aulas de biologia de forma tradicional que eles tiveram durante a primeira e segunda series, pois, essas aulas foram de forma tradicional e sem ou pouco uso de metodologias diferenciadas. Moreira (2012) relata que na atualidade o ensino está baseado na simples memorização dos termos para se fazer uma avaliação e que os alunos logo esquecem dos conteúdos após as mesmas, pois eles reproduzem apenas o que leram nos livros e assistiram nas aulas expositivas e explicativas do professor e conseqüentemente não fazem nenhuma relação com o seu cotidiano.

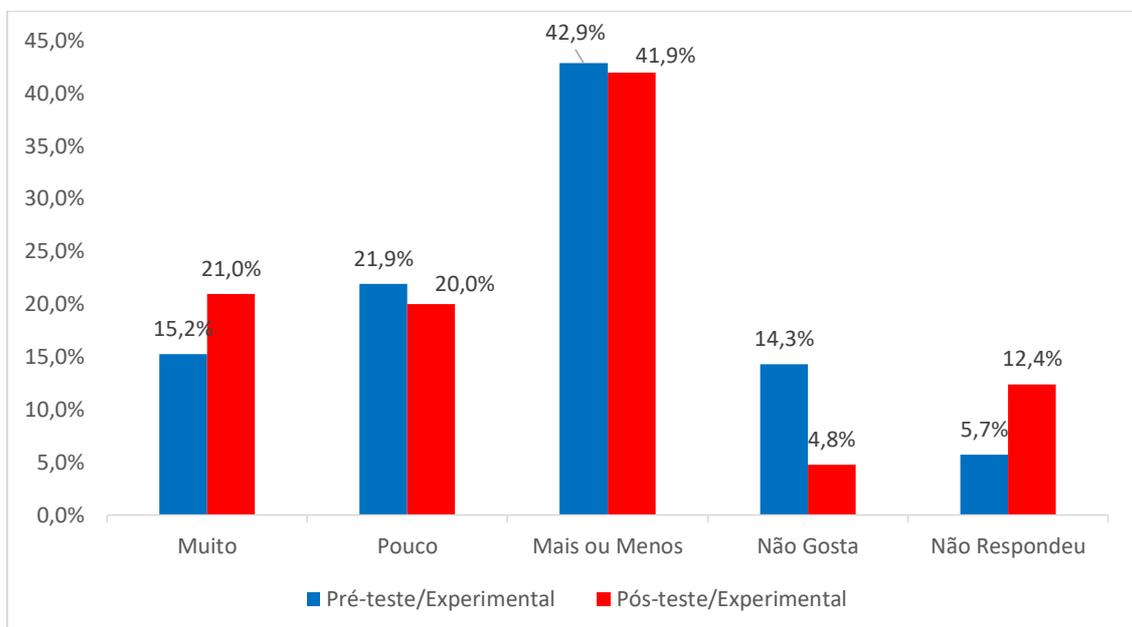
Duré *et al.* (2018) em suas considerações relatam que os alunos tem mais facilidades de contextualizar conteúdos relacionados ao corpo humano e doenças do que conteúdos relacionados a temática Bioquímica, indicando a necessidade de se desenvolver técnicas, estratégias e modalidades didáticas que melhorem o ensino de conteúdos abstratos de Biologia e dessa forma os conteúdos devem ser contextualizados com o cotidiano dos alunos constituindo uma estratégia pedagógica que facilitará a aprendizagem significativa.

Figura 10 - Pergunta: Você gosta da disciplina Biologia? Respostas do grupo controle:



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 11 - Pergunta: Você gosta da disciplina Biologia? Resposta do grupo experimental



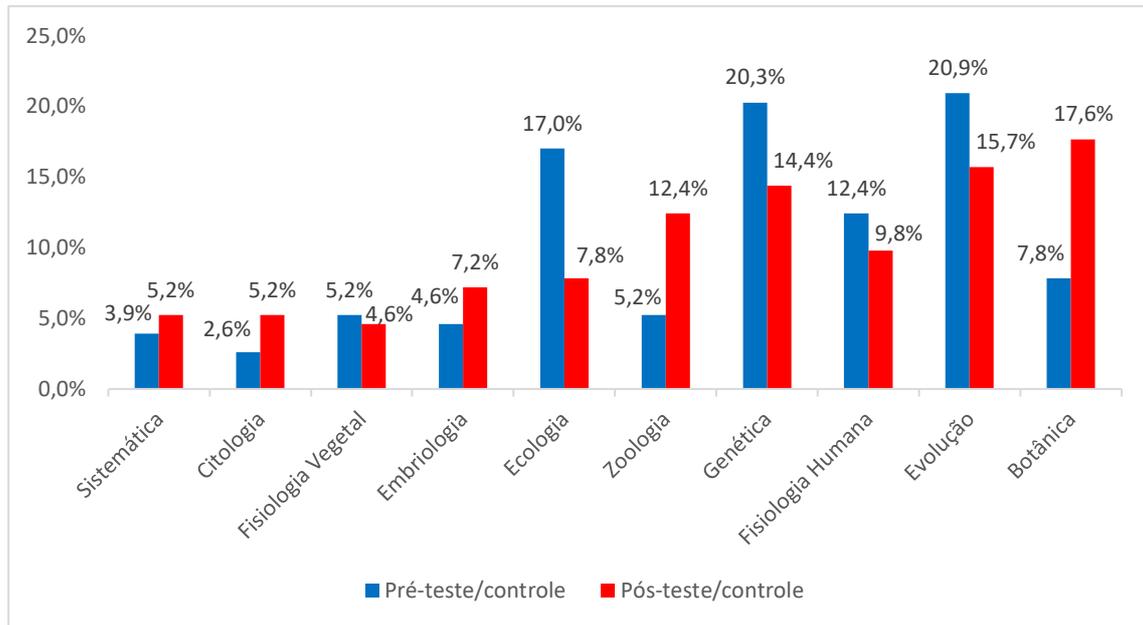
Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Quando perguntado aos alunos qual dos conteúdos de biologia listados eles mais gostavam, no pré-teste a genética liderou, seguida por evolução e fisiologia humana. De acordo com Malafaia *et al.* (2010), Santos *et al.* (2011), Scheley *et al.* (2014) e Duré *et al.* (2018) os

conteúdos das áreas voltadas a genética, ao corpo humano, a sexualidade e a doenças são sempre as mais lembradas e favoritas dos alunos, provavelmente por conta desses conteúdos retratarem a realidade próxima ao cotidiano deles. A fisiologia vegetal foi uma das que eles menos mencionaram e a botânica teve uma porcentagem no pré-teste de apenas 7,3% no grupo controle e de 6,4% no grupo experimental. No pós-teste, houve um aumento neste índice de 7,3% para 17,6% no grupo controle e de 6,4% para 17,4% no grupo experimental, aumentos respectivos de 9,8%, e de 11%, ou seja, houve uma melhora significativa no que diz respeito a Botânica em relação ao pré-teste. Apesar do resultado ser bastante satisfatório, no grupo experimental, observou-se que houve uma melhora, também, no grupo controle o que ocorreu provavelmente por causa das últimas aulas antes da revisão preparatória para o ENEM terem sido sobre a botânica e isso tenha refletido no aumento desse percentual no grupo controle, como também, as turmas B e D serem as turmas mais aplicadas em relação aos estudos, nesta duas turmas estão os alunos que apresentam melhores resultados nas avaliações da escola (Figuras 12 e 13).

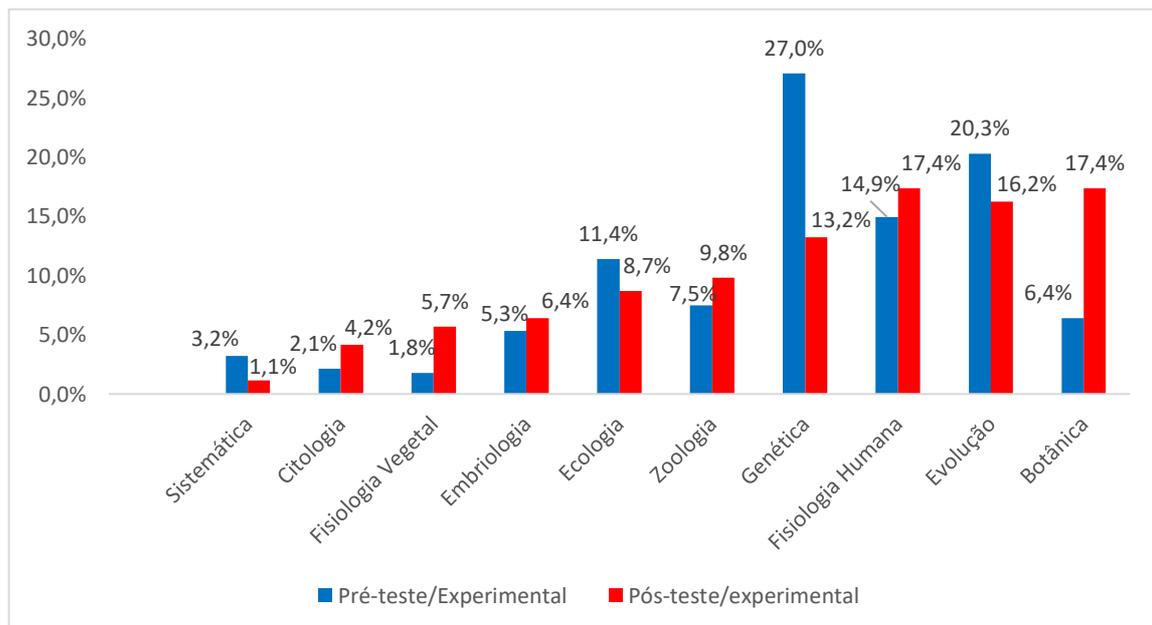
Obtivemos um aumento no índice de preferência por Botânica que difere totalmente dos encontrados por Malafaia *et al.* (2010), Santos *et al.* (2011), Scheley *et al.* (2014) e Duré *et al.* (2018) o que nos chamou atenção e que, provavelmente, seja reflexo das aulas e oficinas de confecção de modelos didáticos, usando massa de modelar. Silva (2015) revelou em sua pesquisa que Botânica é o tema que os alunos apresentam maior dificuldade de assimilação e o segundo em afinidade. Para ela, nem sempre os conteúdos que os alunos mais gostam são os que eles têm maior facilidade de aprendizagem.

Figura 12 - Pergunta: Dentre os conteúdos de Biologia quais você (aluno) tem mais afinidade? Respostas do grupo controle.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 13 - Pergunta: Dentre os conteúdos de Biologia quais você (aluno) tem mais afinidade? Respostas do grupo experimental.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Perguntamos aos alunos quais os fatores que interferia negativamente no ensino de botânica e o item nomenclatura complexa e difícil, seguida dos professores com pouca

formação na botânica e desinteresse dos estudantes foram os mais assinalados pelos alunos. No grupo controle a nomenclatura complexa e difícil teve 75% e 68% no pré e pós-teste respectivamente e no grupo experimental os valores foram de 87,6% e 73% no pré e pós-teste respectivamente. Esses valores corroboram o que relatam Kinoshita *et al.* (2006), Katon *et al.* (2013) Ribeiro e Carvalho (2017) quando relatam que as aulas de Botânica são muito desestimulantes, com conteúdos extensos, pouco motivadoras e muito das vezes não trabalhadas pelos professores porque eles optam em utilizar as aulas tradicionais que preza pelo ensino mecânico e de memorização.

Outro dado importante nesta pergunta foi em relação aos professores com pouca formação na área de Botânica, em que no grupo controle 58% e 45% no pré e pós-teste e no grupo experimental 63% e 42% no pré e pós-teste assinalaram esta alternativa, constituindo o segundo item como mais marcado. Esses números mostram o que Duré *et al.*, (2018) e Neves *et al.*, (2019) relataram que é um desafio aos professores de biologia durante as aulas de Botânica, propor aulas com conteúdo de forma mais atrativa, contextualizadas, dinâmicas e com interação entre os conteúdos e o cotidiano para que os alunos consigam reconhecer e valorizar a diversidade vegetal.

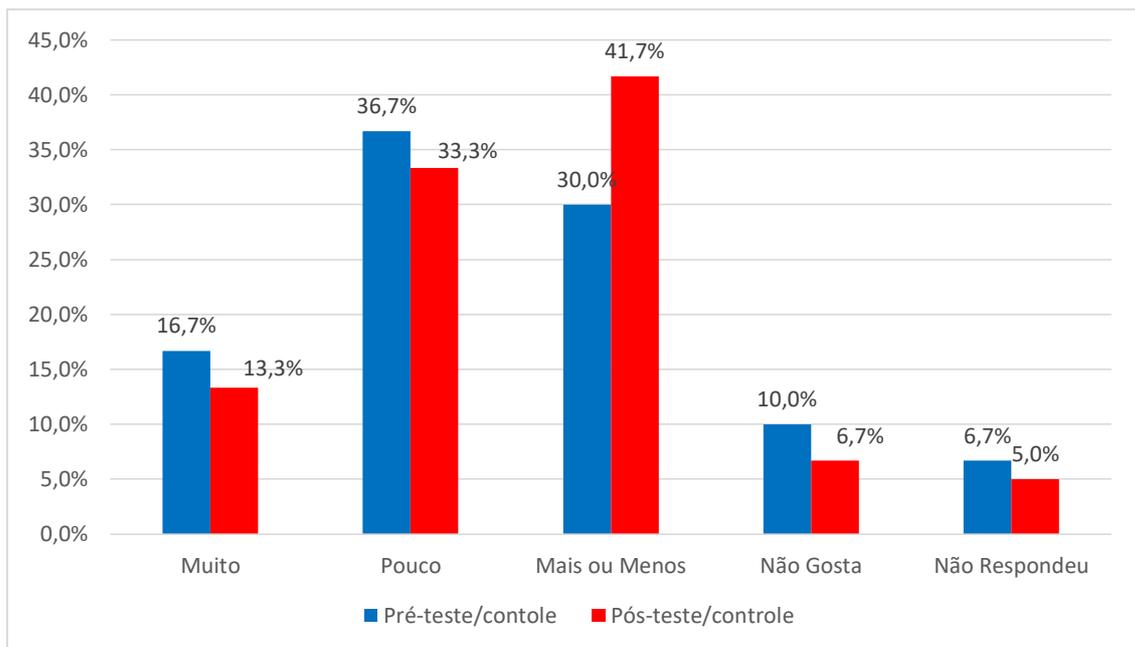
Souza *et al.*, (2017) relata que é essencial que o professor de Ciências e Biologia na atualidade seja capaz de inserir novas técnicas de ensino para que consiga aperfeiçoar sua prática pedagógica e desse modo consiga que o aluno problematize, questione, experimente e tenha um olhar crítico e relacione os conteúdos ao cotidiano dos alunos. Talvez seja essa a percepção dos alunos por ter assinalado esse item.

Outra pergunta foi se o aluno gostava do assunto de Botânica, e nesta foi bem interessante, 16,7% dos alunos do grupo controle informaram que gostavam muito dos assuntos de Botânica e essa porcentagem caiu para 13,3% no pós-teste, já no grupo experimental 15,2% informaram que gostavam muito dos assuntos de Botânica no pré-teste e essa porcentagem aumentou para 21% no pós-teste, bem como o índice de que não gosta diminuiu, pois no pré-teste foi de 14,3% e no pós-teste foi de apenas 4,8%.

Credita-se esse aumento dos que gostam muito aos alunos que responderam que não gostavam no pré-teste e que após participarem das oficinas de confecção de modelos didáticos mudaram suas concepções sobre a Botânica. Esses valores mostram que houve uma melhora significativa a respeito do gosto pelos assuntos de botânica, bem como mostra que as aulas interativas e investigativas, tendo o aluno como protagonista no processo de ensino e aprendizagem, é o caminho que os professores devem trilhar para melhorar as aulas e promover melhorias no ensino da Botânica no ensino médio (Figuras 14 e 15).

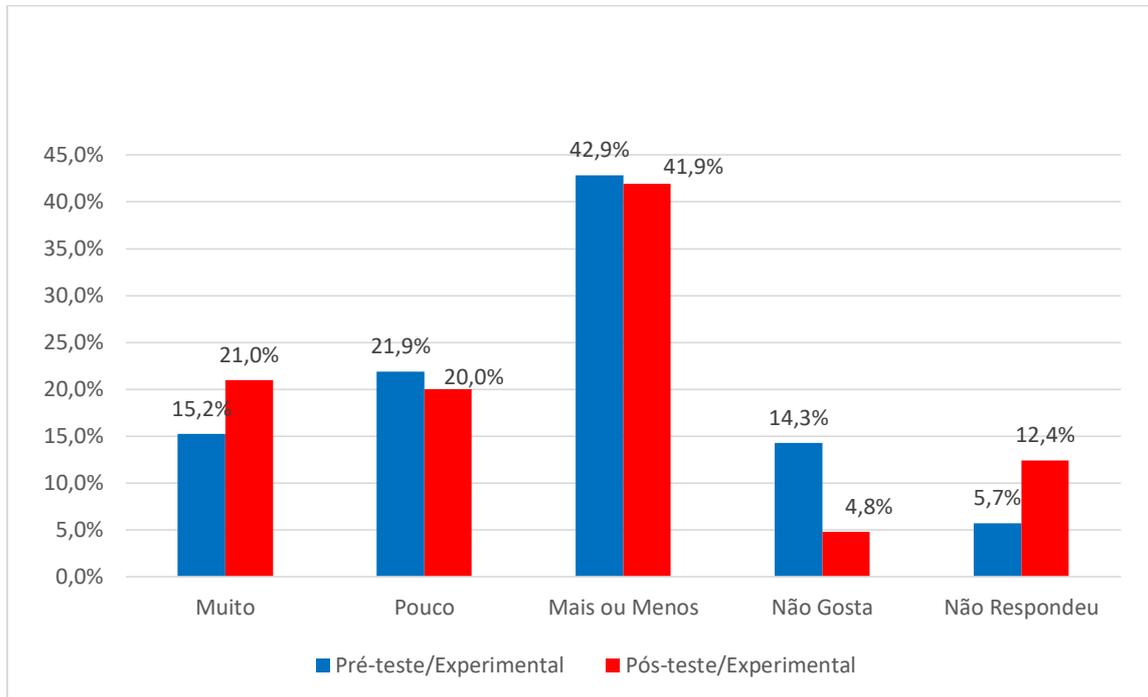
Observamos que os alunos gostam mais das aulas práticas do que as teóricas na Botânica, principalmente quando planejamos e executamos aulas práticas ou oficinas, pois os alunos apresentaram uma maior interação e interesse sobre os temas trabalhados, principalmente quando iniciaram a confecção dos modelos didáticos de raiz, demonstrando suas habilidades e a capacidade de interação com os colegas, além de estarem motivados por participarem de uma pesquisa científica. Observamos que é necessário que o aluno vivencie o método científico e por isso, concordamos com Katon *et al.* (2013) ao relatarem que uma das principais funções das aulas práticas está em despertar e manter o interesse dos alunos, envolvê-los na investigação científica, desenvolver a capacidade de resolução de problemas, compreender os conceitos básicos e estimular a criatividade e as habilidades.

Figura 14 - Pergunta: Você (aluno) gosta do assunto de Botânica? Respostas do grupo controle.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 15 - Pergunta: Você (aluno) gosta do assunto de Botânica? Respostas do grupo experimental.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Perguntamos, também, aos alunos se os conteúdos de botânica são fundamentais para a vida deles, no grupo controle 73,3% no pré-teste e 75% no pós-teste afirmaram que sim e no grupo experimental 80% no pré-teste e 76,2% no pós-teste também afirmaram que sim. Esse percentual mostra que os alunos sabem da importância da botânica para vida deles, possivelmente por eles serem filhos e netos de agricultores, bem como alguns também trabalham na agricultura, portanto a Botânica está no dia a dia deles. Para Santos (2006), Souza *et al.* (2017), Duré *et al.* (2018) e Neves *et al.* (2019) o ensino pautado com conteúdo que tenham os conhecimentos básicos dos alunos do seu entorno facilita a aprendizagem, principalmente quando promove a interação entre os alunos e os conteúdos trabalhados.

Em outra questão, perguntamos aos alunos como as aulas de Botânica ficariam mais interessantes para eles e a resposta da assertiva aula prática e de campo apresentou os percentuais de 76,7% no pré-teste e 83,3% no pós-teste no grupo controle e 74,3% no pré-teste e 76,2% no pós-teste no grupo experimental. Esta resposta apresentou unanimidade tanto no grupo controle, quanto no grupo experimental, isso demonstra o interesse dos alunos por aulas mais dinâmicas e que as aulas teóricas explicativas na sala de aula não são interessantes. Concordamos com Katon *et al.* (2013) onde relatam que a desvalorização das atividades práticas pode ser apontada como razões para o desinteresse dos estudantes, além de, aulas

teóricas e pouco motivadoras. Por isso percebemos que os alunos preferem aulas mais dinâmicas e práticas, principalmente quando saímos do ambiente de sala de aula.

Foi perguntado a opinião dos alunos se os professores de Biologia utilizam metodologias diferenciadas como, modelos didáticos, aulas práticas, aulas de campo, montagens de painéis, entre outros nas aulas de Botânica para facilitar o seu aprendizado. No pré-teste 23,3% dos alunos do grupo controle afirmaram que as vezes o professor utilizava metodologias diferenciadas, já no grupo experimental 37,1% afirmaram que as vezes o professor utiliza metodologias diferenciadas.

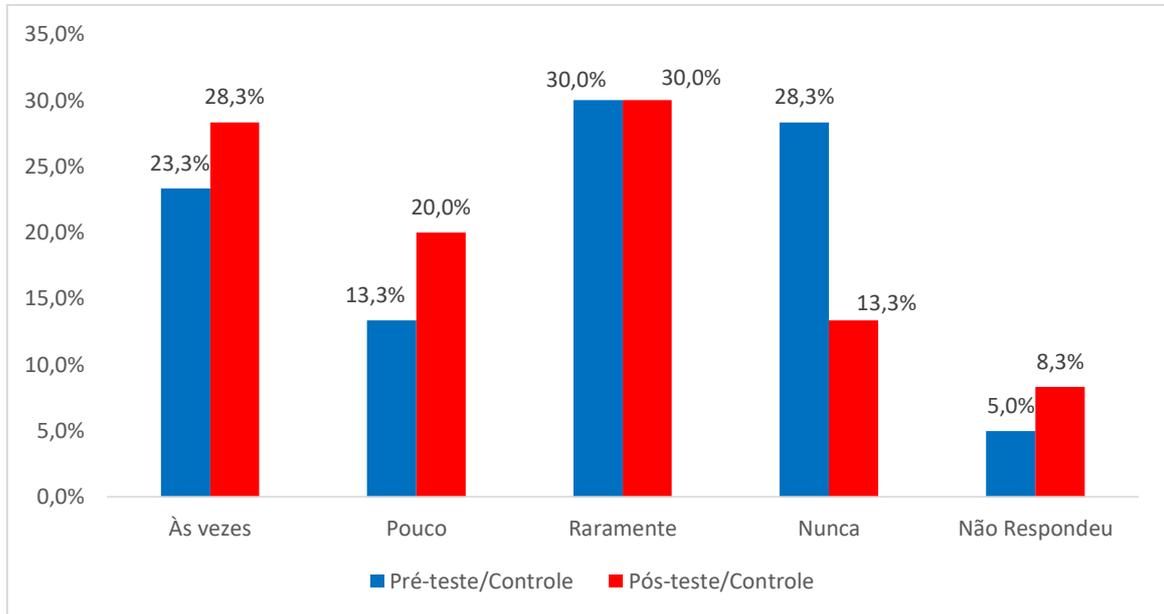
No pós-teste apenas 28,3% dos alunos do grupo controle afirmaram que os professores utilizavam metodologias diferenciadas com um aumento de apenas 5% no pós-teste, já no grupo experimental 51,4% informaram que os professores utilizam metodologias diferenciadas, com um aumento no percentual para o pré-teste de 14,3% no pós-teste.

Observamos também uma redução na resposta “nunca” utiliza metodologias diferenciadas no grupo experimental, os números caindo de 19% no pré-teste para 2,9% no pós-teste, isto nos mostra que as oficinas de confecção dos modelos didáticos surtiram efeito diante dessa problemática que é trabalhar com aulas dinâmicas e a utilização de novas metodologias para se obter a melhoria do processo de ensino aprendizagem (Figuras 16 e 17). Os resultados obtidos no presente trabalho reforçam o que apontaram Beserra e Brito (2011) sobre a eficiência das inovações didáticas na resolução de problemas antigos no processo de ensino e aprendizagem

Foi observado ao longo das oficinas de confecção dos modelos didáticos uma maior motivação por parte dos alunos, bem como na execução das tarefas. Morbeck e Silva (2019) relatam que estas metodologias alternativas desenvolvem habilidades cognitivas, de socialização, motivação e criatividade corroborando as observações supracitadas. Da mesma forma Corte *et al.* (2013) relataram que os desafios representados pelos conteúdos de Botânica podem ser vencidos por meios de metodologias alternativas que promovam a interação entre conteúdos e atividades práticas e como destaque os modelos didáticos, que podem atuar como facilitadores no processo de ensino aprendizagem.

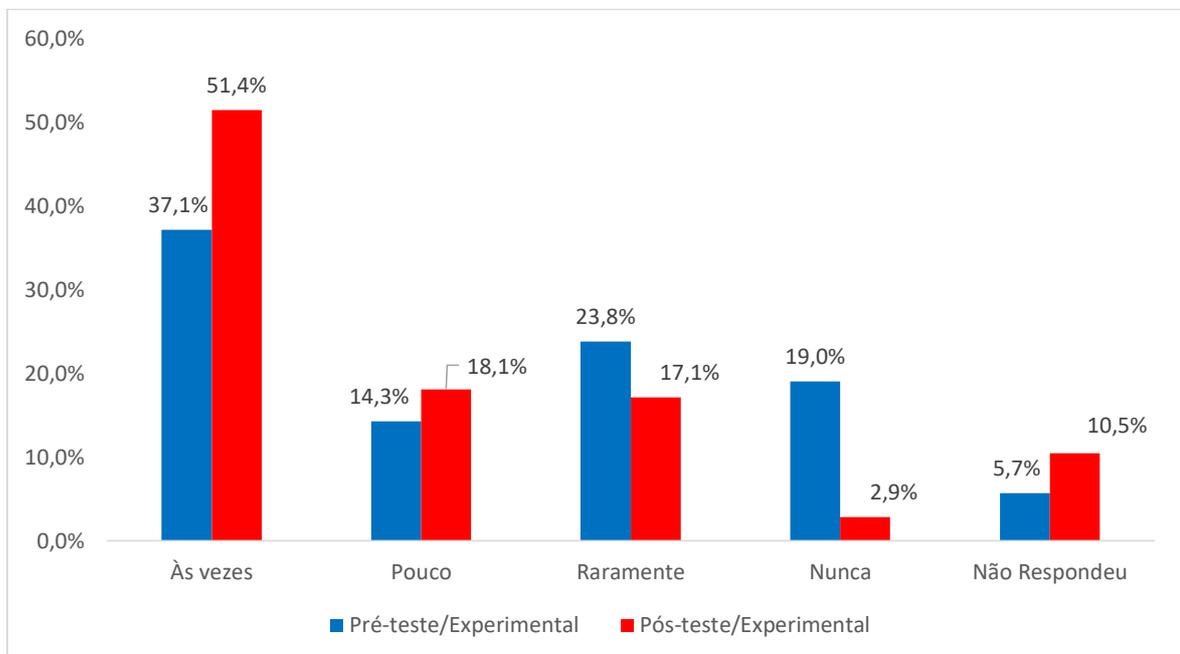
Amorim (2013) relata em seu trabalho que nas aulas diferentes das tradicionais os alunos se sentem mais motivados, principalmente quando são utilizados jogos ou modelos didáticos. Isso permitem que eles comparem o que está nos livros didáticos e o que o professor explicou com o que está sendo realizado nas aulas práticas e desse modo, os alunos sintam-se atraído pelo que estão estudando.

Figura 16 - Pergunta: Em sua opinião, os professores de Biologia utilizam algum tipo de metodologia diferenciada (modelos didáticos, aulas práticas, aulas de campo, montagem de painéis, entre outros) nas aulas de Botânica para facilitar no seu aprendizado? Respostas do grupo controle.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 17 - Pergunta: Em sua opinião, os professores de Biologia utilizam algum tipo de metodologia diferenciada (modelos didáticos, aulas práticas, aulas de campo, montagem de painéis, entre outros) nas aulas de Botânica para facilitar no seu aprendizado? Respostas do grupo experimental.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Com o intuito de saber a opinião dos alunos sobre como as aulas de botânica deveriam ser ministradas a assertiva que trata de aulas práticas e de campo foi a que eles assinalaram em

um percentual maior com os percentuais de 63,3% no pré-teste e 66,7% no pós-teste no grupo controle e 62,9% no pré-teste e 52,4% no pós-teste no grupo experimental. Esse percentual nos mostra que as aulas práticas e de campo são as preferidas pelos alunos e possivelmente esses valores refletem o que Corte *et al.* (2013) relatam que o uso de metodologias alternativas promove a interação entre conteúdos e atividades práticas e com Amorim (2013) que relata que nas aulas diferentes das tradicionais os alunos se sentem mais motivados.

Em uma outra questão pedimos aos estudantes para citarem três nomes de plantas que eles mais conheciam e as plantas que mais foram citadas foram a babosa (*Aloe vera*), com 10,5% no pré-teste e 5,6% no pós-teste do grupo controle e 7,9% no pré-teste e 7,6% no pós-teste no grupo experimental, o capim santo (*Cymbopogon citratus*) com 6,8% no pré-teste e 5,6% no pós-teste no grupo controle e 4% no pré-teste e 5,4% no pós-teste do grupo experimental e a Rosa (*Rosa spp*) com 6,0% no pré-teste e 3,3% no pós-teste do grupo controle e 5,9% no pré-teste e 5% no pós-teste do grupo experimental e dentre as dez plantas mais citadas seis são plantas de uso medicinal e quatro são plantas que estão presentes no dia a dia deles (Quadro 02 e 03). Observamos que as plantas de uso medicinal tiveram seus nomes mais lembrados pelos alunos, provavelmente por que eles as utilizam na medicina popular, o que corrobora com o que Leite *et al.* (2014) e Gonssalves *et al.* (2018) onde relatam que quase todos os alunos conhecem as plantas medicinais através do uso das mesmas e que esse conhecimento vem sendo repassado de pai para filho, ou seja essas plantas estão no dia a dia deles, por isso foram as mais lembradas. Estes resultados mostram a importância de se utilizar os conhecimentos prévios como relata Gonzaga *et al.* (2012), quando afirma que é necessário que o aluno obtenha conhecimento, reflitam sobre o mundo e seu entorno para que possam ter autonomia na utilização do seu conhecimento na ciência e tecnologia e Santos (2006) quando relata da importância do conhecimento adquirido da natureza, pois serve como base para se investigar o meio que os circunda.

Quadro 02 – Pergunta: Cite o nome de três plantas que você conhece? Grupo controle

	Pré-teste/Controle	Pós-teste/controle
Babosa	10,5%	5,6%
Capim Santo	6,8%	5,6%
Rosa	6,0%	3,3%
Erva Cidreira	4,5%	1,9%
Samambaia	4,5%	6,1%
Hortelã	3,8%	2,0%
Mastruz	3,8%	1,4%
Mangueira	3,0%	4,2%
Coco	3,0%	2,8%
Erva Doce	2,3%	2,3%

Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Quadro 03 – Pergunta: Cite o nome de três plantas que você conhece? Grupo Experimental.

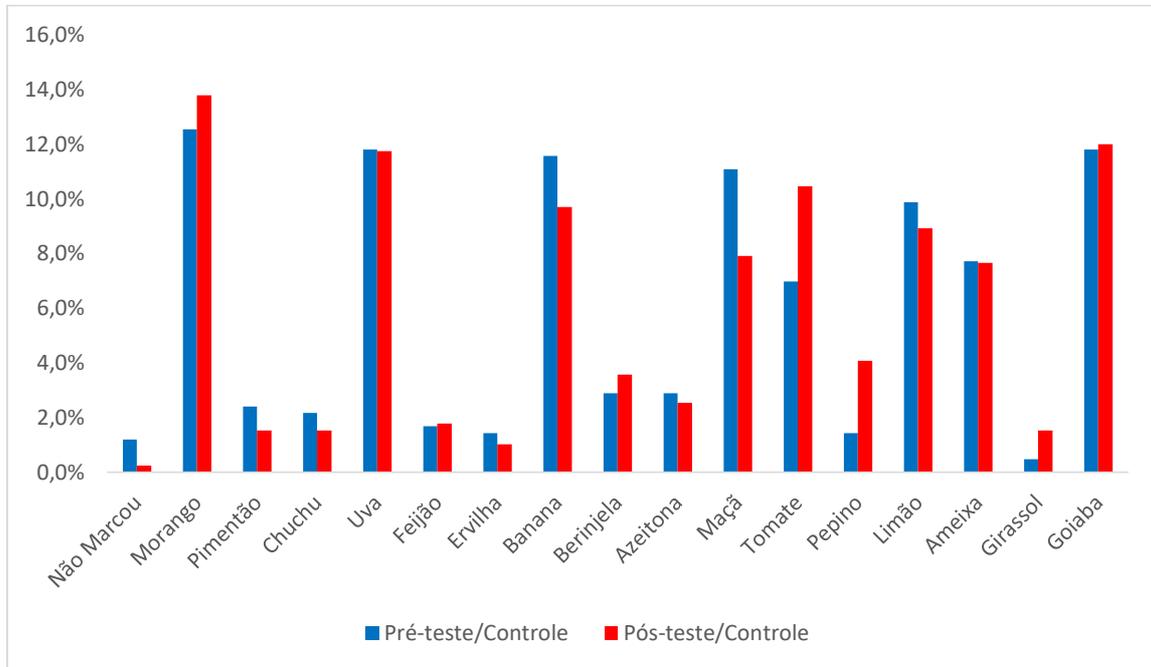
	Pré-teste/Experimental	Pós-teste/Experimental
Babosa	7,9%	7,3%
Capim Santo	4,0%	5,4%
Rosa	5,9%	4,9%
Erva Cidreira	2,4%	4,0%
Samambaia	5,1%	3,0%
Hortelã	2,4%	3,2%
Mastruz	0,8%	0,8%
Mangueira	4,7%	6,2%
Coco	3,6%	3,2%
Erva Doce	2,4%	1,3%

Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Nos gráficos das figuras 18 e 19 estão as respostas referentes a listagem de dezesseis termos, dos quais perguntamos quais deles eram frutos. Observamos que menos de 4% dos alunos reconhecem que pimentão, chuchu, berinjela e azeitona são frutos. Isso mostra a necessidade de se trabalhar esse assunto de uma forma mais prática, com uso metodologias ativas e de forma mais dinâmica e lúdica. Por exemplo levar os alunos a uma feira livre, ao supermercado, realizar um tipo de onde é sorteada uma letra e o aluno deve dizer o nome de um fruto. Bebel (2011) relata da importância no uso das metodologias ativas para despertar a

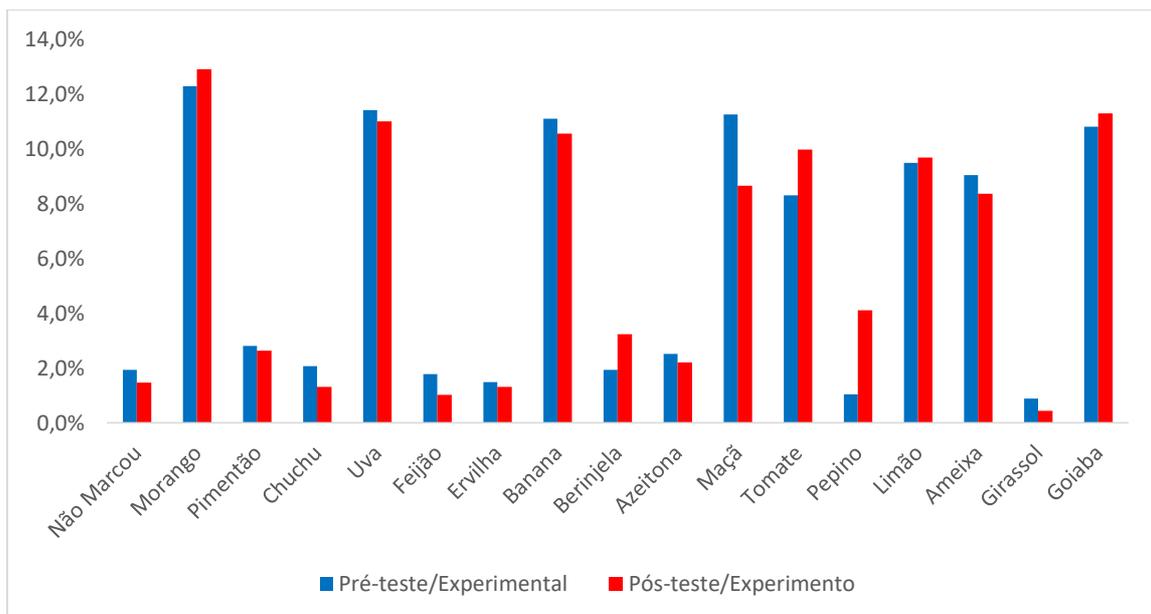
curiosidade dos alunos através de experiências reais ou simuladas para solucionar desafios nos mais variados contextos.

Figura 18 - Pergunta: Dos itens abaixo, quais deles correspondem a frutos? Respostas do grupo controle.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

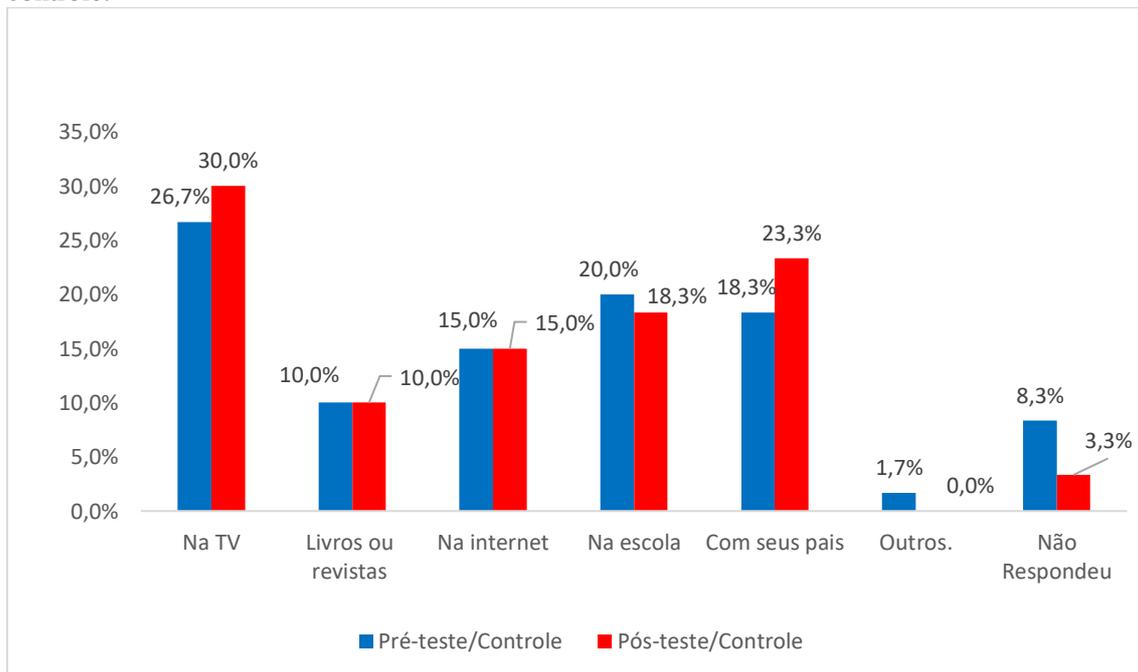
Figura 19 - Pergunta: Dos itens abaixo, quais deles correspondem a frutos? Respostas do grupo controle.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

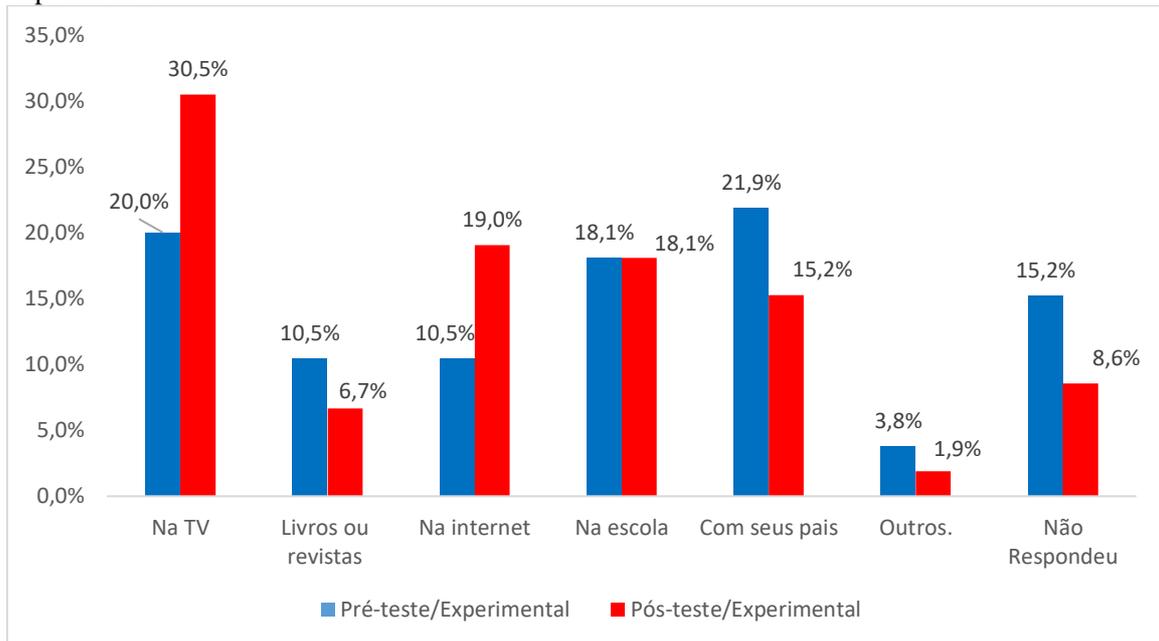
Uma das perguntas que fizemos aos alunos foi onde eles mais ouviam falar de plantas no seu dia a dia e observamos que menos de 10% dos alunos tanto no grupo controle quanto no grupo experimental falou que ouvia falar de plantas nos livros. A TV é o meio pelo qual eles mais escutam falar sobre plantas, a frente de com os pais e na escola. (Figuras 20 e 21). O que provavelmente demonstra que as aulas tradicionais e sem dinamismo não desperta o interesse dos alunos. Diesel *et al.* (2017) fala da importância da ressignificação da sala de aula enquanto espaço de interação e o conhecimento resulta em protagonismo e autonomia, ou seja, os professores devem refletir sobre sua prática docente e propor aulas mais dinâmicas e atrativas para que ocorra uma maior interação entre os alunos e desse modo o protagonismo dos alunos seja despertado. Realizar atividades no entorno da escola onde os alunos podem fazer um levantamento, por meio de fotos tirados com o celular, das plantas existentes nesse entorno e depois trabalhar essa diversidade em sala de aula, pode ser uma forma de promoção do ensino de botânica de maneira mais atraente e divertida para os alunos.

Figura 20 - Pergunta: Onde você mais ouve falar de plantas no seu dia a dia? Respostas do grupo controle.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 21 - Pergunta: Onde você mais ouve falar de plantas no seu dia a dia? Respostas do grupo experimental.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Ao serem questionados (pré-teste) sobre o tecido responsável pela condução de água nas plantas, 2,0% do grupo controle citou o xilema, enquanto no grupo experimental não houve referência ao termo xilema. No pós-teste, 3,0% dos alunos que compunham o grupo controle responderam que o xilema é o responsável pelo transporte da água. Já no grupo experimental, 25% responderam corretamente, evidenciando a eficiência das oficinas quanto ao aumento do índice de acertos (Figuras 22 a 23).

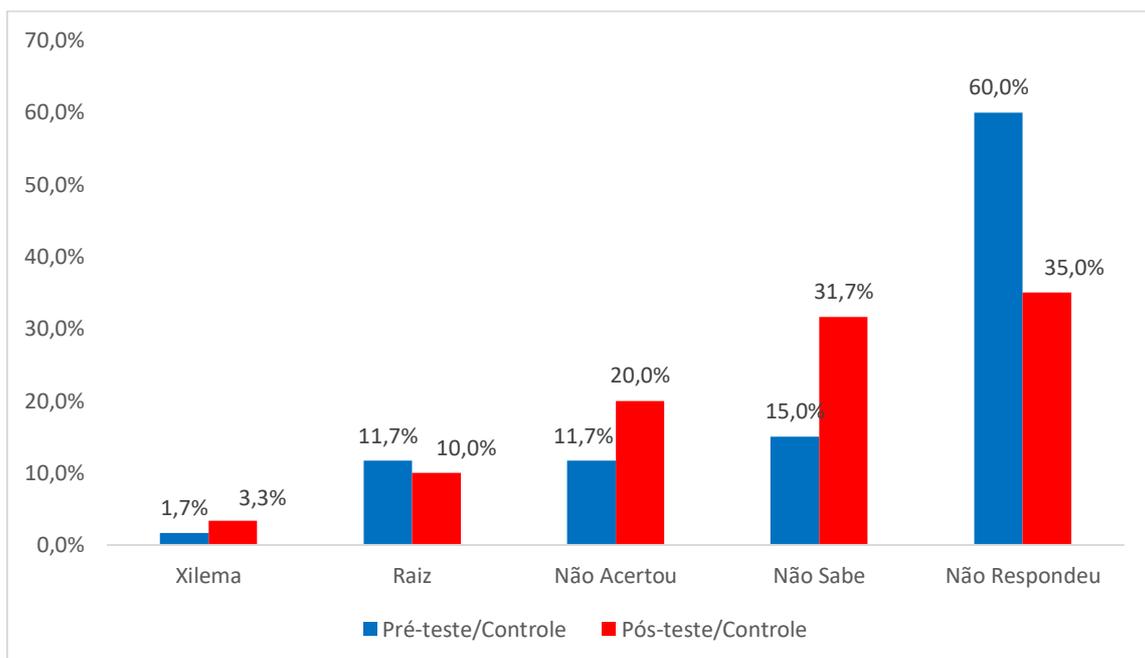
Justina e Ferla (2006) em seu trabalho, sobre uso de modelos didáticos no ensino de genética, relatam que os modelos podem apresentar limitações, principalmente quanto ao entendimento de que se tratam as simplificações das estruturas. Apesar dessa limitação, o uso de modelos mostra-se de grande valia para a compreensão de assuntos que apresentam mais complexidade, contribuindo assim para o crescimento do profissional, o qual como mediador deve ir em busca do pensamento científico, da reflexão pedagógica, da contextualização e como consequência terá a formação de sujeitos críticos e capazes de refletir sobre o seu papel na sociedade.

Observamos no início das oficinas que os alunos tiveram dificuldades de como conseguiriam simplificar as estruturas de raiz, o que foi logo sanado e daí percebemos a importância dessa nova metodologia, tanto no nosso crescimento como docente, bem como no crescimento do protagonismo dos alunos, pois demonstraram dinamismo e interesse na obtenção das respostas nas pesquisas feitas para confecção dos modelos.

Gomes (2019) também relatou que a utilização dos modelos didáticos foi importante na construção do conhecimento nas aulas de Biologia e que essa ferramenta é de grande valia, tanto para os professores como para os alunos.

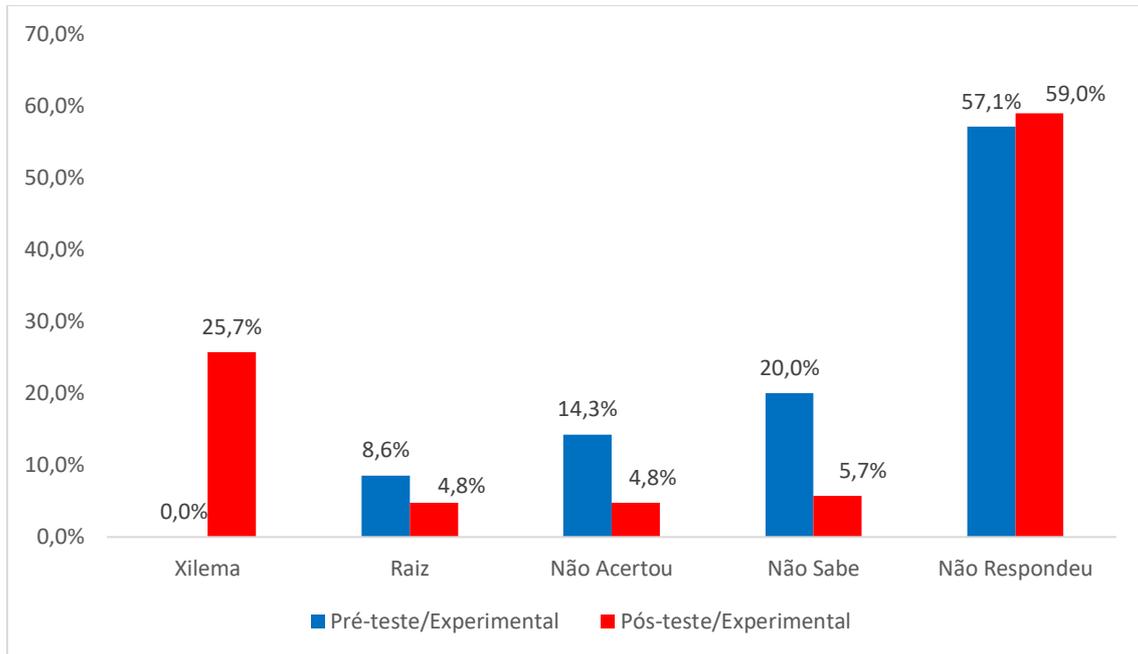
Concordamos com Paes (2019) quando ela relata que o professor está na mediação do processo de aprendizagem e usa recursos lúdicos e metodologias variadas, o que facilita o entendimento do conteúdo, estimula a participação dos alunos e, como resultado, terá momentos de aprendizados leves, dinâmicos, contextualizado e significativo, ao invés de aulas entediadas e carregadas de termos técnicos complexos, possibilitando aos alunos desenvolverem habilidades, como a autonomia. Além da autonomia e protagonismo, foi verificado o interesse dos alunos pela pesquisa científica durante esse trabalho.

Figura 22 - Pergunta: Qual o tecido responsável pela condução da água nas plantas? Respostas do pré-teste e do pós-teste do grupo controle.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 23 – Pergunta: Qual o tecido responsável pela condução da água nas plantas? Respostas do pré-teste e do pós-teste do grupo experimental.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Em uma das perguntas listamos alguns nomes relacionados as plantas e solicitamos aos alunos assinalarem apenas as que eles não conheciam. No pré-teste, o Periciclo, Estrias de Caspary e Cambio Interfascicular apresentaram índices acima dos 50% tanto no grupo controle quanto no grupo experimental. No pós-teste houve um decréscimo nos índices evidenciando que eles lembram dos termos. Outro valor que foi observado no pós-teste é que pelo menos dois ou mais termos eles lembraram e marcaram no questionário e desse modo não deixaram de marcar nenhum termo.

Foi notório o decréscimo dos valores dos termos que os alunos desconheciam nas estruturas internas de raiz e caule no grupo experimental o que, provavelmente, foi provocado pelas oficinas de confecção dos modelos didáticos com massa de modelar, pois a Periderme e as Estrias de Caspary por exemplo, apresentaram as maiores reduções, no pré-teste os índices apresentaram 38,1% e 54,3% nas respostas de Periderme e Estrias de Caspary, respectivamente para os alunos que não conheciam essa parte da planta e no pós-teste esses índices diminuíram para 15,2% e 34,3%, respectivamente (Figuras 24 e 25).

Possivelmente, o decréscimo dos índices observados, também no grupo controle, se deu por conta dos alunos estarem estudando para o ENEM o que favoreceu a lembrança desses

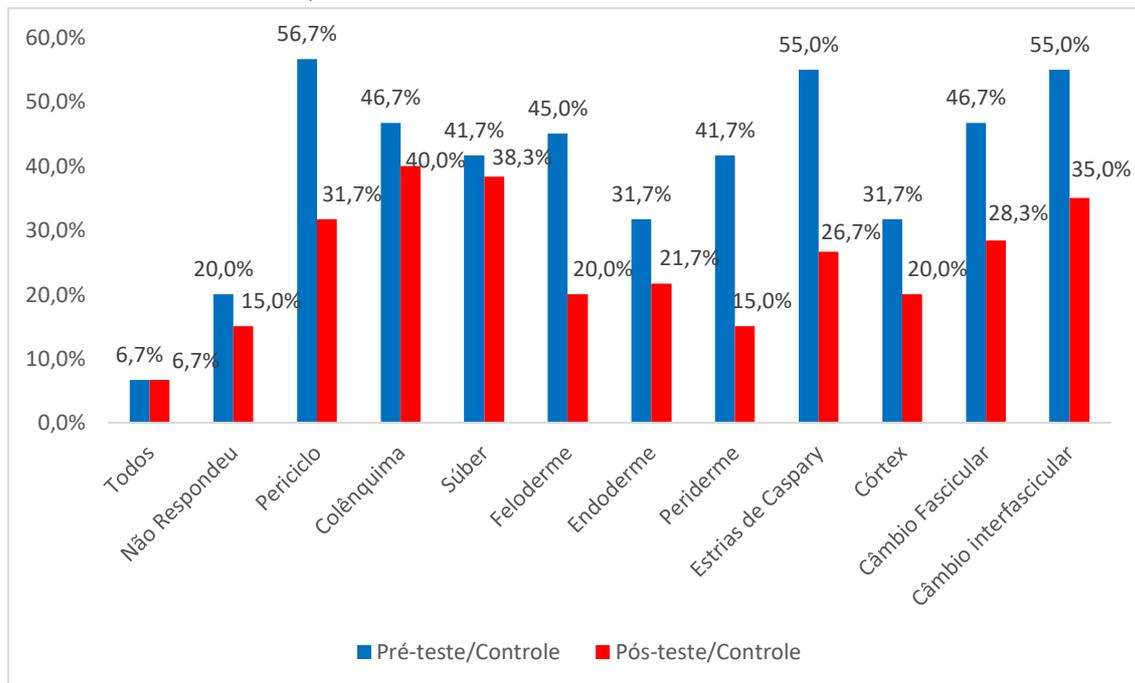
termos. Além do fato de ser uma turma mais aplicada e os alunos sempre apresentam melhor desempenho.

A necessidade de promover mudanças no ensino da Botânica passa pelo crivo do desenvolvimento de novas estratégias e metodologias que promovam o interesse dos alunos. Assim concordamos com Pieroni (2019) que em sua pesquisa sobre o panorama do ensino no Brasil concluiu que;

A predominância de pesquisas com focos temáticos voltados para a elaboração de uma proposta ou estratégia didática, para a formação de professores de Ciências e Biologia, para o ensino de Botânica em espaços não-formais, para o desenvolvimento de recursos didáticos e para o ensino-aprendizagem de Botânica sinaliza uma preocupação dos pesquisadores da área com as possibilidades de que os resultados das pesquisas cheguem à sala de aula e possam proporcionar um ensino de Botânica contextualizado e problematizador (PIERONI, 2019, p. 219).

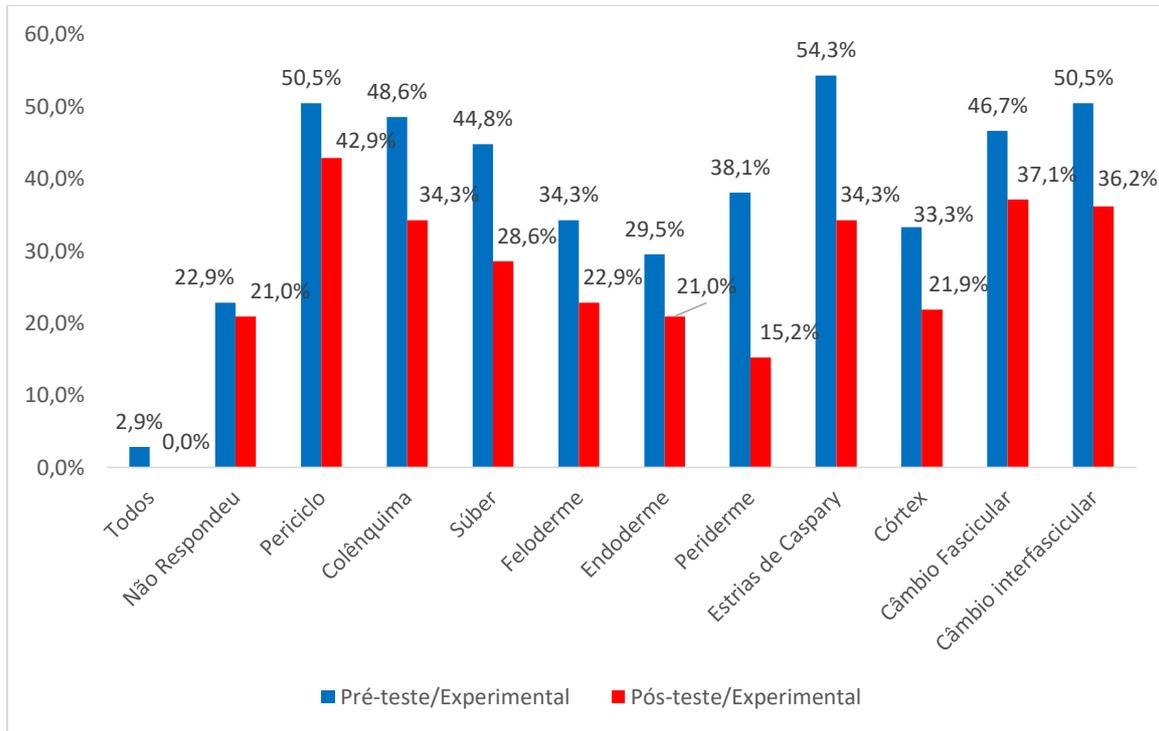
Figura 24 - Pergunta: Abaixo temos uma relação de nomes relacionados as plantas, assinale apenas os que você não conhece. Respostas do grupo controle.

Fonte: CHAVES FILHO, 2020.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 25 - Pergunta: Abaixo temos uma relação de nomes relacionados as plantas, assinale apenas os que você não conhece. Respostas do grupo experimental.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Com esse trabalho, foi possível tornar o aluno motivado e protagonista do seu aprendizado, pois ao confeccionarem os modelos didáticos, construídos a partir de massa de modelar e caixinhas de CD, tiveram aulas de botânica mais prazerosas e dinâmicas e que eles passaram a compreender melhor como se dá a absorção da água pelas raízes, o transporte da água na raiz e no caule, bem como são formadas as reservas nutritivas que compõem as raízes, comumente utilizadas na alimentação deles como: a batata-doce, a macaxeira e o inhame (cará), haja vista que a maioria dos nossos alunos residem em comunidades da agricultura familiar e muitos deles ajudam aos pais na lavoura. Esperamos, também, que os produtos deste trabalho possam servir de inspiração para os colegas professores, que assim como eu, enfrentamos dificuldades no momento de realizar atividades práticas e/ou experimentais para o ensino anatomia vegetal.

4.3 PRODUTO DESENVOLVIDO

Ao fim da pesquisa, foi gerado como produto um kit contendo 20 modelos anatômicos, 10 de raízes (cinco de monocotiledôneas e cinco de eudicotiledôneas) e 10 de caules (cinco de monocotiledôneas e cinco de eudicotiledôneas) e um manual contendo informações sobre a confecção e emprego dos modelos, que foi elaborado visando inspirar outros docentes (APENDICE D)

4.3.1 Kit de raiz e caule

O Kit é a representação das estruturas de raiz e caule que foi planejada para que os alunos tenham mais facilidade em compreender a estrutura e as funções dos tecidos, tanto de raiz como de caule. Composto por uma caixa em MDF contendo 20 caixinhas de CD, cinco modelos representativos de Raiz de monocotiledôneas, cinco de raiz de eudicotiledônea, cinco de caule de monocotiledônea e cinco de caule de eudicotiledônea (figuras 26 a 29).

Figura 26 - Modelo de raiz confeccionado com massa de modelar e caixinha de CD.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 27 - Legenda do modelo de raiz confeccionado com massa de modelar e caixinha de CD.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 28 - Kit com os modelos didáticos confeccionados com massa de modelar e caixinha de CDs (fechado).



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 29 - Kit com os modelos didáticos confeccionados com massa de modelar e caixinha de CDs (aberto)



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

4.3.2 Manual

O manual é um guia de instruções que propomos como mais uma ferramenta com instruções e dicas para a confecção de modelos didáticos utilizando massa de modelar colorida e caixinhas de CD, ou seja material de baixo custo, cujo proposta é auxiliar aos professores de Biologia a implementar o ensino por investigação nas aulas da anatomia interna de raiz e caule e que desse modo os alunos tenha aulas dinâmicas, prazerosas e conseqüentemente tenham mais facilidade em compreender a estrutura e as funções dos tecidos, tanto de raiz como de caule, além de promover a investigação científica e o protagonismos dos alunos no processo de ensino/aprendizagem (APÊNDICE D).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os relatos dos alunos mostraram que a aplicação dessa metodologia e da problematização, facilitou a compreensão das estruturas internas de raiz e caule, principalmente em relação a localização, estrutura e função dos tecidos vegetais. As oficinas de confecção de modelos didáticos tornaram a relação de ensino e aprendizagem mais atraente e prazerosa aos alunos, promoveu a socialização, o raciocínio e o desenvolvimento de habilidades manuais, despertando desse modo, o interesse dos alunos pela investigação científica.

A elaboração do relatório da prática onde o aluno teve que realizar uma pesquisa sobre raiz e caule foi um dos pontos positivos deste trabalho, pois instigou o aluno a pesquisar tanto no livro didático como em artigos na internet, além de possibilitar a elaboração de textos sobre o tema e expor os resultados em cada oficina.

Com os resultados obtidos nos questionários pré-teste e pós-teste percebeu-se que a confecção de modelos didáticos com massa de modelar é uma ferramenta que ajuda aos alunos a compreender as estruturas anatômicas, além de promover a interação, o protagonismo e instigar no aluno o interesse pela investigação científica, tornando-os multiplicadores do conhecimento. O manual aqui proposto é uma ferramenta importante, pois nele, estão os caminhos e direcionamentos que o professor deverá seguir, juntamente com seus alunos, para a confecção de modelos didáticos de raiz e caule utilizando massa de modelar. Esse guia poderá também, ser adaptado pelos professores para confeccionar outras estruturas como: sistema urinário, sistema cardiovasculares, fases da mitose e meios etc., visando o ensino de Biologia, como um todo numa perspectiva mais lúdica e dinâmica.

Infelizmente, em virtude de ter ocorrido a antecipação do término do 4º bimestre, a turma controle não teve a oportunidade de manusear e testar os modelos, como tinha sido previsto na concepção da pesquisa. O isolamento social provocado pela pandemia de COVID 19, não permitiu que testássemos no primeiro e segundo semestre a utilização dos modelos contidos no kit, bem como o uso do manual por professores de outras escolas e conseqüentemente coletar mais dados. Acreditamos que por meio dos dados e dos produtos obtidos aqui neste trabalho, tenhamos contribuído para uma educação inovadora e que na aplicação de confecção de modelos, formação de um kit e na elaboração de um manual sejam formas variadas do professor ser mediador do conhecimento e desse modo contornar as dificuldades dos alunos em compreender e gostar mais da Botânica.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, A. S. **A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos de ensino médio.** 2013. 50 F. (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Aberta do Brasil – UAB/UECE, Beberibe-Ceará, 2013.
- ARAÚJO, D. L. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**, Fortaleza, v.3, n.1, p. 322-334, 2013.
- AUSUBEL, David P., NOVAK, Joseph D., HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional.** Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980, 626p.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Ed. Edições 70. 2006. 229 p.
- BASTOS, K. M; FARIA, J. C. N. M. Aplicação de modelos didáticos para abordagem da célula animal e vegetal, um estudo de caso. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.13, p. 1867-1887, 2011.
- BATISTA, R. C; OLIVEIRA, J. E; RODRIGUES, S. F. P. Sequência didática-ponderações teórico-metodológicas. In: XVIII ENDIPE-Didática e Prática de Ensino no contexto político contemporâneo: cenas da Educação Brasileira. Cuiabá-MT, **anais do XVIII ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino.** Cuiabá – MT. ago. 2016. p. 5380–5385.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **SEMINA: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina. v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.
- BESERRA, J. G.; BRITO, C. H. Modelagem didática tridimensional de artrópodes, como método para ensino de ciências e biologia; **R. Bras. de Ensino de C&T.** Ponta Grossa v. 5, n. 3, p. 70-88. 2011.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC / SEMT, 58 p. 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2020.
- BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/SEMT, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 18 nov. 2019.
- BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais (PCN+) - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC. 141 p. 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 20 out. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC,

600 p. 2017. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
. Acesso em: 13 jan. 2020.

CARVALHO, A. M. P. **O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de ciências por investigação: condições para a implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p.1-20, 2013.

CHAVES, R.S.; MORAIES, S.S.; LIRA-DA-SILVA, R.M. Confecção de modelos didáticos de plantas extintas: arte aplicada à Paleontologia no ensino da conquista do ambiente terrestre pelas plantas. **PIBID** - Universidade Federal da Bahia, 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0273-5.pdf. Acesso em: 20 nov. 2019.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 8ª edição. São Paulo: Cortez. 2006. 160 p.

COSTA, A.C.G. **A presença da Pedagogia: teoria e prática da ação sócio-educativa**. 2ª ed. São Paulo: Global: Instituto Ayrton Sena, 2001. 206 p.

COSTA, A.C.G. Protagonismo juvenil: o que e como praticar. **Biblioteca do Governo do Brasil, 2007**. Disponível em:
<http://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Continuada/Artigos%20Diversos/costa-protagonismo.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2020.

COSTA, P.R.A.M. *et al*, Uso de modelos didáticos como instrumentalização para o ensino de Ciências e Biologia. **III CONEDU**. Natal, v. 1, 8 p., out. 2016.

CORTE *et al*, Uso de Kits Didáticos Para Ensino de Botânica. *In*: 64º Congresso Nacional de Botânica. 09., 2013, Belo Horizonte. **Anais do 64 CNBot UFMG**, Belo Horizonte: Sociedade Botânica do Brasil. 2013.

DENTILLO, D. B, Divisão Celular: Representação Com Massa de Modelar. **Revista Genética na Escola**. Universidade de São Paulo. São Paulo, v.03. n. 03., p. 33-36, 2009.

DURÉ R.C, Andrade M.J.D, Abílio F.J.P. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? **Revista Experiências em Ensino de Ciências**. v.13, n. 1, p. 259-272, 2018.

FONTANA, M. J. F.; FÁVERO, A. A. Professor Reflexivo: uma integração entre teoria e prática, **Revista de Educação do IDEAU**, Alto Uruguai, v. 8, n. 17, 2013, p. 1-15, Jan./Jun. 2013.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, Apostila, 2002. Disponível em:
https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=oB5x2SChpSEC&oi=fnd&pg=PA6&dq=FONSECA,+J.+J.+S.+Metodologia+da+pesquisa+cient%C3%ADfica&ots=OQW3r7sf_&sig=Int0SdUbNaE2LWkHC1NTIV3xih0#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 20 nov. 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. 31^a ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 144 p.

FREITAS L.A.M.; BARROSO H.F.D.; RODRIGUES H.G.; AVERSI-FERREIRA T.A. Construção de Modelos Embriológicos com material reciclável para uso didático. **Biosci J.**, Uberlândia; v. 24, n.1, p. 91-7, 2008.

GIORDAN, N.; VECCHI, G. **As origens do saber**: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. 222 p.

GOMES, B. P. **Compreensão da anatomia funcional animal comparada no ensino médio através da utilização de modelos didáticos**. 2019. 69 F Dissertação (Mestrado). Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO. Universidade Federal do Espírito Santo. São Mateus – ES, 2019.

GONSALVES, F.N., FARIAS, A.B., QUEIROZ, R. O estudo de plantas medicinais na melhoria da aprendizagem dos conteúdos de botânica no ensino médio. **Anais do V Congresso Nacional de Educação**, v.1, 2018. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/48098>. Acesso em: 20/04/2021

GONZAGA, P. da C.; SANTOS, C. de M. R.; SOUSA, F. M. da C.; COSTA, M. L. A Prática de Ensino de Biologia em Escolas Públicas: Perspectivas na Visão de Alunos e Professores. In: XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP – Campinas-SP. **Anais do XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino**. Campinas. 2012. p 10.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo: Cortez. 2011. 128 p.

JUSTINA, L.A.D.; FERLA, M.R. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética. Exemplo de representação de compactação do DNA Eucarioto. **Revista ARQUIVOS DO MUDI**, Maringá, v. 1, n. 2, p. 35-40, 2006.

KATON, G.F.; TOWATA, N.; SAITO, L.C. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica. In: **III Botânica de Inverno**. LOPEZ, A.M.; NAGAI, A.; FARIA, A.V.F.; PALACIOS, C.; IHA, C.; PIKART, F.C.; KATON, G.; BRASILEIRO, J.C.B.; GAGLIARDI, K.B.; SANTOS, K.P.; RODRIGUES, K.; HAMACHI, L.; DEVECCHI, M.F; OLIVEIRA NETO, M.A.; MIOTO, P.M. (orgs.). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo. Apostila. p 179-182. 2013

KINOSHITA, L.S.; TORRES, R.B., TAMASHIRO, J.Y. **A botânica no ensino básico: relatos de uma experiência transformadora**. São Carlos: Rima, p 162. 2006

KOBASHIGAWA, A. H. Athayde, B. A; Matos, K. F. D. O.; Camelo, M. H., & Falconi, S. (2008). Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. In: **IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica**. São Paulo, p. 212-217. 2008.

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4^a ed. São Paulo: EDUSP. 2004. 200 p.

KRASILCHIK, M.; TRIVELATO, S. L. F. **Biologia para o cidadão do século XXI**. São Paulo: FEUSP. 26 p. 1995

LEITE, I.A.; SOUSA, L.P.; MORAIS, A.M. et al. Plantas medicinais: conhecimento e utilização entre adolescentes da rede pública de ensino de Patos-PB. In: CONGRESSO NORDESTINO DE BIÓLOGOS, 4, 2014, João Pessoa. **Anais eletrônicos... João Pessoa: Rede Brasileira de Informações Biológicas – Rebibio**, 2014. p.45-47. Disponível em: <http://congresso.rebibio.net/congrebio2014/anais2014.html>. Acesso em: 20 abril 2021.

LIESENFELD, V. *et al.* Fotossíntese: Utilização de um modelo didático interativo para o processo de ensino e aprendizagem. **Revista de Ensino de Bioquímica**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. v.13, n.1, Paraná, 2015.

MALAFAIA, G., & BÁRBARA, V. F., & RODRIGUES, A. S. L. (2010). Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o ensino da Biologia. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos V. 4, n. 2, p. 165-182. Nov. 2010,

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas. 2010. 305 p.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**. 2. Ed. São Paulo: Atlas. 2009. 138 p.

MITRE, S. M.; SIQUEIRA-BATISTA, R.; GIRARDI-DE MENDONÇA, J. M.; MORAIS-PINTO, N. M.; MEIRELLES, C.A.B.; PINTO-PORTO, C.; MOREIRA, T.; HOFFMANN, L. M. Al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csc/v13s2/v13s2a18.pdf> . Acesso em: 14 de abril de 2021.

MORAN, J. & BACICH, L. (Org.) **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. [recurso eletrônico] Porto Alegre: Penso, 2018.

MORBECK, L. L. B.; SILVA, T. G. da. Utilização de Modelos Didáticos Como Instrumento Pedagógico de Aprendizagem em Citologia. **Id on Line Rev. Mult. Psic.**, v.13, n.45, p. 594-608. ISSN: 1981-1179. 2019

MOREIRA, M. A. O que é afinal Aprendizagem significativa? Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2020. Aceito para publicação, **Qurriculum, La Laguna**, Espanha, 2012.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, uso e possibilidades. **Cadernos de pesquisa em administração**, São Paulo. V. 1, n° 3, 5 p., 2ºsem. 1996.

NEVES, A. *et al.* Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciênc. Educ., Bauru**, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019

OCDE. **Relatório Brasil no PISA 2018**. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2

018_preliminar.pdf. Acesso em: 30 de abril de 2020

OLIVEIRA, Maria Marly. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: ed. Vozes, 2013. 288 p.

ORLANDO, T. C. *et al.* Planejamento, Montagem e Aplicação de Modelos Didáticos para Abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por Graduandos de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**. Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG) v. 7, n. 1, p. 1-17, 2009. ISSN: 1677-2318. São Paulo, 2009.

PAES, K. C. **Da molécula de DNA às proteínas: dinamizando o ensino por meio de materiais didáticos e ludicidade**. 2019. 96 F. Dissertação (Mestrado). Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO. Universidade Federal do Espírito Santo. São Mateus – ES, 2019.

PAIVA, *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: Revisão integrativa. SANARE, Sobral - V.15 n.02, p.145-153, Jun./Dez. – 2016. Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/download/1049/595>. Acesso em 11 de abril de 2021.

PAOEDE, X. S. Engaging Students in Inquiry: Tales From an Undergraduate Geology Laboratory-Based Course. **Science Education**. v 92, p 631 – 663, 2008

PASTORINI, M.S. *et al.* MODELOS CONCRETOS: O ato de testar e criar para incluir no ensino de botânica. **VI SINECT**. Universidade Federal da Fronteira Sul, Paraná, 10 p., nov. 2018.

PELLANDA, R.M.; AMANO, E. Modelos didáticos botânicos para a graduação: sim ou não. In: EDUCERE: XII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba - Paraná. **Anais da EDUCERE: XII Congresso Nacional de Educação**. Curitiba - Paraná. 2015. p. 13.742 – 13.751.

PIERONI, L. G. **SCIENTIA AMABILIS**: um panorama do ensino de Botânica no Brasil a partir da análise de produções acadêmicas e de livros didáticos de Ciências Naturais. 2019, 265 F. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Educação Escolar da Faculdade de Ciências e Letras – Unesp/Araraquara. São Paulo, 2019.

PUCCI, M. B. *et al.* **Uso de modelos didáticos para auxiliar no ensino de Zoologia de Invertebrados**. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/folder/view.php?id=251331>. Acesso em janeiro de 2020

REIS, I. A. *et al.* O ensino de Biologia sob uma perspectiva CTSA: análise de uma proposta pedagógica de uso de modelos didáticos da divisão celular. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, v. 9, 2013, Águas de Lindóia. **Anais... Águas de Lindóia: ENPEC**, Águas de Lindóia 2013. p. 8.

RIBEIRO, J.M.M.; CARVALHO, M.A.S. Utilização de modelos didáticos no ensino de botânica e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Sapiência**:

Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais. v. 6, n. 1, janeiro-julho de 2017. p. 17-37. 2017.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M., Mas de que te serve saber botânica? **Estudos Avançados**, v. 30, p. 177-196, 2016.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, p. 97-114, 2011.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17 n. especial, nov. /2015. p. 49-67. 2015.

SANT'ANNA, G. C. C.; AOYAMA, E. M. KITS DIDÁTICOS: O QUE OS ALUNOS PENSAM SOBRE ESTE RECURSO? **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, v. 9, n. 3, p. 237-251, 2019.

SANTOS, F. S. **A Botânica no Ensino Médio: Será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas?** In: Silva, C. C. (Org.), Estudos de história e filosofia das ciências: Subsídios para aplicação no ensino (p. 223-243). São Paulo: Editora Livraria da Física, v. 1, p. 223-243. 2006

SANTOS, B, Y, M & ALMEIDA, A. V. (2013) Utilização de Modelo Didático no Ensino de Morfologia Floral Aplicado ao Ensino Médio em uma Escola Pública, In: XII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2013 – UFRPE: **anais da XII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRPE** Recife, 2013. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/r0710-1.pdf>. Acesso em janeiro de 2020.

SANTOS, A. C., & CANEVER, C. F., & GIASSI, M. G., & Frota, P. R. O. (2011). **A importância do ensino de Ciências na percepção de alunos de escolas da rede pública municipal de Criciúma –SC.** Disponível em: <http://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/29/26>. Acesso em 16 abril, 2020.

SCHELEY, T. R., & SILVA, C. R. P., & CAMPOS, L. M. L. (2014). A motivação para aprender Biologia: o que revelam os alunos do ensino médio. **Revista da SBEnBio**. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/135430/ISSN1982-1867-2014-07-4965-4974.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 16 abril, 2020.

SILVA, T. G. da. **Protagonismo na adolescência: a escola como espaço e lugar de desenvolvimento humano.** 2015, 118 F. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2015

SILVA, T. S. **A botânica na educação básica: concepções dos alunos de quatro escolas públicas de João Pessoa sobre o Ensino de Botânica.** 2015, 63 F. (Trabalho de Conclusão de Curso). João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2015.

SILVA, E. L. da, MENEZES, E. M., **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. Disponível em: <http://tccbiblio.paginas.ufsc.br/files/2010/09/024_Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes1.pdf>. Acesso em 25 ago. 2019.

SOUZA, A.M.; COSTA, P.R.M.; LIMA, R.S. Instrumentação Para o Ensino de Biologia: Massa de Modelar Como Recurso Didático. *In*: Silva, M.P; Lima, R.S. **Formação de Professores: Compartilhando Experiências**. João Pessoa: UFPB-Universitária, p 243-256. 2017.

TORRE, P. L.; IRALA, E. A. Aprendizagem colaborativa. *In*. TORRES, Patrícia Lupion (Org.). **Algumas vias para entretecer o pensar e o agir**. Curitiba: SENAR, 2007.

TRIVELATO, S. L. F., & TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. *Revista Ensaio* (Belo Horizonte), v. 17, n. especial, p. 97-114, nov. 2015.

URSI, S. *et al.* Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. *Estudos Avançados*, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018.

VITELLI, R.F.; FRITSCH, R.; CORSETI, B. Indicadores educacionais na avaliação da educação básica e possíveis impactos em escolas de Ensino Médio no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Educação**, Porto Alegre, v. 23, p. 1-25. 2018.

ZÔMPERO, A. F; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no Ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n. 3, p. 67-80. 2011.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, Oakland, v. 61, n. 2, p. 284-286, 1999. DOI: <https://doi.org/10.2307/4450624>.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, St. Louis, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

APÊNDICES

APÊNDICE A

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO
A BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO
 Autor: Benigno Veloso Chaves Filho

Este questionário abaixo, é parte integrante do projeto “CONFECÇÃO DE MODELOS DE BOTÂNICA COMO PROPOSTA PARA O PROTAGONISMO E O APRENDIZADO DE DISCENTES NO ENSINO MÉDIO desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia – PROFBIO da Universidade Federal da Paraíba e tem como objetivo analisar a percepção dos alunos envolvidos no projeto sobre o ensino de Botânica.

Não escreva seu nome no questionário, pois ele é ANÔNIMO, ou seja, nós não poderemos saber quem respondeu cada questionário. É muito importante que você responda com SINCERIDADE e procure não deixar as questões em branco. Agradecemos desde já sua colaboração.

QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE

Identificação

Escola: _____

Serie: _____ Turno: _____

Idade: _____ Sexo: M () F ()

1. Você gosta da Disciplina de Biologia?

() muito () pouco () mais ou menos () não gosto

2. Dentre os conteúdos de Biologia citados abaixo, com quais você possui mais afinidade? (ASSINALE TRÊS ALTERNATIVA).

() Citologia () Botânica () Sistemática () Ecologia

() Evolução () Zoologia () Embriologia () Genética

() Fisiologia humana

() Outros. Quais? _____

() Outros. Quais? _____

3. Quais são os fatores que interferem negativamente no ensino de Botânica? (ASSINALE TRÊS ALTERNATIVA).

- () Indisciplina durante as aulas.
- () Nomenclatura complexa e difícil.
- () Falta de laboratório e de aulas práticas.
- () Desinteresse dos estudantes.
- () Professores com pouca formação na área de botânica.
- () Professores com pouca didática.
- () Conteúdos extensos.
- () Falta de estrutura e recurso por parte da escola.

Outros. Quais? _____

Da 8ª até a 13ª questão, assinalar apenas uma alternativa.

4. Você gosta dos assuntos de Botânica?

- () muito () pouco () mais ou menos () não gosto

5. Você acha que os conteúdos de Botânica são fundamentais para sua vida?

- () Sim, pois tudo faz parte do meu dia a dia.
- () Acho que não vou usar em meu dia a dia.
- () Não deveria estudar este conteúdo na escola.

6. De que forma você acha que as aulas de Botânica ficariam mais interessantes:

- () Em sala de aula com textos escritos no quadro e o professor explicando sobre o assunto.
- () Aulas práticas e em campo.
- () Em grupo, com utilização de metodologias diferenciadas, como jogos, oficinas, dinâmicas, entre outros.
- () Outras opções. Quais? _____

7. Os seus professores de Biologia utilizam algum tipo de metodologia diferenciada (modelos didáticos, aulas práticas, aulas de campo, montagem de painéis, entre outros) nas aulas de Botânica?

- () Às vezes () Pouco
- () Raramente () Nunca

8. Em sua opinião, as aulas de Botânica deveriam ser ministradas através:

- () de aula expositiva (onde o professor só utiliza quadro e giz)

() de aulas dinamizadas com utilização de metodologias diferenciadas como jogos didáticos, oficinas, entre outros.

() de aulas práticas e de campo.

() de recursos audiovisuais (TV, DVD, Data Show, entre outros).

9. Cite o nome de três plantas que você conhece

1. _____

2. _____

3. _____

10. Dos itens abaixo, quais deles correspondem a frutos?

() morango () pimentão () chuchu () uva

() feijão () ervilha () banana () berinjela

() azeitona () maçã () tomate () pepino

() limão () ameixa () girassol () goiaba

11. Onde você mais ouve falar de plantas no seu dia a dia?

() Na TV () Livros ou revistas () Na internet

() Na escola () Com seus pais () Outros. Quais?

12. Você já visitou um jardim botânico?

() mais de quatro vezes () três vezes

() duas vezes () uma vez nenhuma vez ()

13. Qual o tecido responsável pela condução de água nas plantas?

14. Abaixo temos uma relação de nomes relacionados as plantas, assinale apenas os que você não conhece.

() periciclo () pecíolo () briófitas () estrias de Caspary

() nectários () colênquima () esporos () fotossíntese

() pólen () pteridófitas () estômatos () Angiospermas

() tricomas () radícula () cotilédones () câmbio fascicular

() súber () feloderme () endoderme () periderme

() tricomas () córtex () estigma () câmbio interfascicular

Obrigado!

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO (PARA PAIS/RESPONSÁVEIS DOS ESTUDANTES)

O(A) seu(ua) filho(a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada: CONFEÇÃO DE MODELOS DE BOTÂNICA COMO PROPOSTA PARA O PROTAGONISMO E O APRENDIZADO DE DISCENTES NO ENSINO MÉDIO, que está sendo desenvolvida pelo mestrando BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO, aluno do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do Prof. Dr. RIVETE SILVA DE LIMA, nesta instituição.

Os objetivos da pesquisa são: Promover o ensino de Botânica através do uso de modelos didáticos construídos a partir de massa de modelar, visando contribuir para o processo de aprendizagem de alunos do ensino médio de uma escola pública do município do Conde-PB. Despertar o interesse e a curiosidade dos alunos pela botânica; Promover o aprendizado da botânica, através da confecção dos modelos didáticos; Gerar a produção de materiais didáticos visando promover o protagonismo dos alunos; Desenvolver habilidades manuais e interpretativas do aluno e Relacionar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e práticas com o cotidiano do aluno.

Com este trabalho, pretende-se compreender como o ensino de Botânica, especificamente da anatomia vegetal, acontece na escola pública e contribui para a melhoria dessa área de conhecimento na Educação Básica.

A participação do seu(ua) filho(a) na presente pesquisa é de fundamental importância, mas será voluntária, não lhe cabendo qualquer obrigação de fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelos pesquisadores se não concordar com isso, bem como, participando ou não, nenhum valor lhe será cobrado, como também não lhe será devido qualquer valor.

Caso o seu(ua) filho(a) decida não participar do estudo ou resolver a qualquer momento dele desistir, nenhum prejuízo lhe será atribuído, sendo importante o esclarecimento de que os riscos da participação do(a) seu(ua) filho(a) são considerados mínimos, limitados à possibilidade de certa inibição em externar memórias em rodas de conversa ou ainda nas produções textuais coletivas, no entanto, o gênero em estudo não exige do narrador a veracidade dos fatos, sendo assim, é possível contribuir com memórias de outros ou ainda elaborar verossímeis memórias a partir de tramas já conhecidas, para que não ocorra nenhum desconforto psicológico, será escolhido um local sem a interferência de pessoas alheias ao estudo. Em contrapartida, os benefícios obtidos com este trabalho serão importantíssimos e traduzidos em esclarecimentos para a população estudada.

Em todas as etapas da pesquisa serão fielmente obedecidos os Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme Resolução nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil.

Solicita-se, ainda, a sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos científicos ou divulgá-los em revistas científicas, assegurando-se que o seu nome será mantido no mais absoluto sigilo por ocasião da publicação dos resultados.

Caso a participação de seu(ua) filho(a) implique em algum tipo de despesa, esta será ressarcida pelo pesquisador responsável, o mesmo ocorrendo caso ocorra algum dano.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Eu, _____, declaro que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos, justificativa, riscos e benefícios da pesquisa, e dou o meu consentimento para que meu(inha) filho(a) possa dela participar e para a publicação dos resultados, assim como o uso de minha imagem dos mesmos nos slides destinados à apresentação do trabalho final. Estou ciente de que receberei uma cópia deste documento, assinada por mim e pelo pesquisador responsável, como se trata de um documento em duas páginas, a primeira deverá ser rubricada tanto pelo pesquisador responsável quanto por mim.

João Pessoa-PB, ____ de _____ de 2019.

Prof^ª. BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO
Pesquisadora responsável

Participante da Pesquisa

Testemunha



Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo e caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor procurar o pesquisador Benigno Veloso Chaves Filho

Endereço: PROFBIO / CCEN / UFPB – *Campus* I: benignovcf@hotmail.com

Telefone: (83) 99995-4595

E-mail do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba: eticaccs@ccs.ufpb.br – fone: (83) 3216-7791 – Fax: (83) 3216-7791

Endereço: Cidade Universitária – Campus I – Conj. Castelo Branco – CCS/UFPB – João Pessoa-PB - CEP 58.051-900

APÊNDICE C

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – ESTUDANTES

Você está sendo convidada (o) a participar da pesquisa intitulada: CONFECÇÃO DE MODELOS DE BOTÂNICA COMO PROPOSTA PARA O PROTAGONISMO E O APRENDIZADO DE DISCENTES NO ENSINO MÉDIO, que está sendo desenvolvida pelo mestrando BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO, aluno do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do Prof. Dr. RIVETE SILVA DE LIMA.

Os objetivos da pesquisa são: Promover o ensino de Botânica através do uso de modelos didáticos construídos a partir de massa de modelar, visando contribuir para o processo de aprendizagem de alunos do ensino médio de uma escola pública do município do Conde-PB. Despertar o interesse e a curiosidade dos alunos pela botânica; Promover o aprendizado da botânica, através da confecção dos modelos didáticos; Gerar a produção de materiais didáticos visando promover o protagonismo dos alunos; Desenvolver habilidades manuais e interpretativas do aluno e Relacionar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e práticas com o cotidiano do aluno.

Com este trabalho, pretende-se compreender como o ensino de Botânica, especificamente da anatomia vegetal, acontece na escola pública e contribui para a melhoria dessa área de conhecimento na Educação Básica.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendida pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo, limitado à possibilidade de certa inibição em externar memórias em rodas de conversa ou ainda nas produções textuais coletivas, no entanto, o gênero em estudo não exige do narrador a veracidade dos fatos, sendo assim, é possível contribuir com memórias de outros ou ainda elaborar verossímeis memórias a partir de tramas já conhecidas, para que não ocorra nenhum desconforto psicológico, será escolhido um local sem a interferência de pessoas alheias ao estudo. Em contrapartida, os benefícios obtidos com este trabalho serão importantíssimos e traduzidos em esclarecimentos para a população estudada. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com a pesquisadora responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Os pesquisadores estarão à sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa. Vale ressaltar que durante todas as etapas da presente pesquisa serão cumpridas todas as determinações constantes da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil.

Eu, _____, fui informado(a) dos objetivos, justificativa, risco e benefício do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento assinado por mim e pelo pesquisador responsável, e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

João Pessoa-PB, ____ de _____ de 2019.

Prof^ª. BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO
Pesquisador responsável

Aluno (a) Participante da Pesquisa

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo e caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor procurar o pesquisador Benigno Veloso Chaves Filho

Endereço: PROFBIO / CCEN / UFPB – *Campus* I: benignovcf@hotmail.com

Telefone: (83) 99995-4595

E-mail do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba: eticaccs@ccs.ufpb.br – fone: (83) 3216-7791 – Fax: (83) 3216-7791
Endereço: Cidade Universitária – Campus I – Conj. Castelo Branco – CCS/UFPB – João Pessoa-PB - CEP 58.051-900.

APÊNDICE D

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

GUIA PRÁTICO NA CONSTRUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE BOTÂNICA

MANUAL DE APLICAÇÃO DOS MODELOS EM SALA DE AULA

BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO
autor

PROF. DR. RIVETE SILVA DE LIMA
coautor

APOIO



Sumário

OS MODELOS DIDÁTICOS	83
SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS.....	83
MANUAL DE APLICAÇÃO DOS MODELOS.....	85
MODELOS DE RAIZ E CAULE.....	88
KITS DIDÁTICOS DE RAIZ E CAULE.....	92
INFORMAÇÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO DIDÁTICO DO PROJETO.....	96
REFERÊNCIAS.....	96

APRESENTAÇÃO

O ensino da Biologia contribui para formação de cidadãos conscientes e preparados para tomar decisões de forma individual ou coletiva. A abrangência dos conteúdos biológicos é necessária para que os alunos compreendam sobre: o seu corpo, os animais, as plantas e o meio ambiente.

Os estudantes do ensino médio não possuem interesse pelas aulas de botânica, provocado talvez pela falta de laboratórios, de aulas dinâmicas, lúdicas e investigativas bem como, por uma nomenclatura complexa e muitos conceitos diferentes e desse modo tornando um desafio aos professores para com os seus alunos no processo de ensino e aprendizagem.

Souza *et al.* (2017, p. 244) falam da necessidade do professor de biologia na atualidade em aperfeiçoar suas práticas pedagógicas de tal modo, que o aluno problematize o conhecimento biológico, questione as teorias, os fenômenos e experimentar e observar criticamente e não se contentar como foi proposto como o resultado.

Nessa perspectiva, a introdução de aulas teóricas juntamente com a montagem dos modelos anatômicos de raiz e caule, utilizando a massa de modelar, reunindo a teoria e a prática, permitirão ao aluno uma participação mais ativa na construção do conhecimento, pois facilitará o entendimento e o aprendizado sobre as estruturas internas de caule e da raiz do ponto de vista da anatomia e da fisiologia vegetal, além de promover a investigação científica e o protagonismo.

Este guia traz os passos de como se trabalhar com materiais de baixo custo, utilizando massa de modelar colorida e caixinhas de CD, constituindo mais uma ferramenta para o professor trabalhar os conteúdos de anatomia e fisiologia de caule e raiz e desse modo tenhamos mais uma ferramenta na busca de uma melhora no processo de ensino/aprendizagem de botânica.

OS MODELOS DIDÁTICOS

Os modelos didáticos são ferramentas essenciais nas aulas de biologia, pois buscam representar em maior escala as estruturas microscópicas proporcionando uma melhor compreensão por parte dos alunos. Segundo Krasilchik (2004), a utilização de modelos didáticos possibilita ao aluno refletir e assimilar os conteúdos de maneira mais fácil e deste modo, estimula suas habilidades e competências e aumenta seu interesse pelas novas ferramentas didáticas. Costa *et al.*, (2016), utilizaram modelos didáticos confeccionados com massa de modelar por alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, como novas ferramentas metodológicas para possíveis ações de serem aplicadas em sala de aula.

Esses modelos didáticos foram confeccionados com material de baixo custo e de fácil manuseio. Os modelos escolhidos foram as estruturas internas de raiz e caule de monocotiledônea e de uma eudicotiledônea. A escolha desses modelos foi por conta das dificuldades em que os alunos tem de identificar e de entender como funciona os tecidos internos das plantas, nesse caso de raiz e caule, além do mais as aulas promovidas pela maioria dos professores não são dinâmicas e não promovem o saber científico e o protagonismo dos alunos no processo de ensino-aprendizagem.

Os modelos foram confeccionados com massa de modelar colorida e caixinhas de CDs. As caixinhas de CDs servirão de suporte e montagens das estruturas das raízes e caule. Ao todo foram vinte modelos, sendo cinco de raiz de monocotiledônea, cinco de raiz de eudicotiledônea, cinco de caule de monocotiledônea e cinco de eudicotiledônea. Estes vinte modelos foram acondicionados em uma caixa de MDF a qual formará um kit para ser utilizado por outros professores ou em outros momentos (figuras 01 a 09).

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Há uma necessidade que os professores de Ciências e de Biologia promovam aulas mais atrativas e dinâmicas sobre Botânica, principalmente para diminuir as dificuldades de entendimento da complexa nomenclatura, das ilustrações e da memorização dos conceitos, haja vista que a Botânica está presente no cotidiano do aluno, quer seja na alimentação, na produção de oxigênio, no seu sustento e na interdisciplinaridade com outros campos da Biologia e de outras ciências.

Neves *et al.*, (2019, p. 756) relatam que a inclusão das plantas de forma mais atrativa e contextualizada para o cotidiano do aluno permitirá que eles consigam superar a cegueira botânica e que desse modo eles reconheçam e valorizem a biodiversidade vegetal.

Utilizamos as sequências didáticas como conjunto de estratégias para trabalhar mais profundamente o ensino por investigação, com o objetivo de entender melhor o tema trabalhado.

Kobashigawa *et al.* (2008, p. 3) relatam que as atividades da sequência didática tem que ter um aprofundamento do tema discutido, de tal modo que o aluno utilize várias estratégias e ao discutir o tema por algumas semanas, ele terá se aprofundado e se apropriado dos conceitos envolvidos.

É necessário promover essas oficinas de confecção de modelos didáticos utilizando sequências didáticas. Elaboramos duas sequências didáticas, uma para raiz e outra para caule.

Para estas oficinas utilizamos dez encontros e doze aulas de 45 minutos, que foram distribuídos da seguinte forma:

- 1º Encontro: aplicamos um questionário (pré-teste) e informamos como deveria ser as oficinas e a elaboração do relatório.
- 2º Encontro: aula expositiva e explicativa sobre a raiz;
- 3º Encontro: iniciamos a confecção dos modelos das raízes;
- 4º Encontro: finalização dos modelos de raízes e tiramos as dúvidas sobre o relatório;
- 5º Encontro: foi o dia da culminância da pesquisa das raízes (duas aulas geminadas)
- 6º Encontro: aula expositiva e explicativa sobre o caule;
- 7º Encontro: início da confecção dos modelos dos caules;
- 8º Encontro: Finalização dos modelos dos caules e tiramos dúvidas sobre o relatório;
- 9º Encontro: foi dia da culminância da pesquisa dos caules (duas aulas geminadas)
- 10º Encontro: aplicamos um questionário (pós-teste) este com as mesmas questões do pré-teste.

A proposta da sequência didática me fez repensar na minha prática de ensino, pois observei que fica mais fácil envolver os alunos nos conteúdos, de modo que, eles são valorizados como componentes na construção do conhecimento proposto pelo professor

e este se torna um mediador da ação. O uso de oficinas de confecção de modelos didáticos com massa de modelar constituiu mais uma ferramenta importante no processo de ensino e aprendizagem e que desse modo irei trabalhar com pelo menos duas sequências didáticas por ano, uma em cada semestre.

MANUAL DE APLICAÇÃO DOS MODELOS

O estudo que resultou na elaboração deste manual, foi realizado na Escola Estadual de Ensino Médio Professor João da Cunha Vinagre, situada na Rodovia PB 018, Km 3,5, s/n, centro, município de Conde, Paraíba e o público alvo foi constituído por 165 alunos da 3ª série do ensino médio, distribuídos em seis turmas dos períodos matutino e vespertino.

Para tal, realizamos dez encontros distribuídos das seguintes formas:

1º Encontro:

Nesta aula foi aplicado um questionário, que chamamos de pré-teste, para verificar o conhecimento básico dos alunos sobre a botânica e sua importância, em uma análise qualitativa tomando como parâmetro o nível de conhecimento dos alunos sobre a botânica.

Após entregar os pré-testes os alunos de cada turma foram divididos em grupos no máximo de cinco alunos, os quais tinham que fazer uma pesquisa sobre a anatomia interna da raiz no livro didático, na internet ou outra fonte de pesquisa, como revistas, artigos e etc. esta pesquisa foi entregue na forma de relatório com os seguintes tópicos: título, objetivos, matérias, procedimentos, observações e conclusão, este relatório foi entregue no dia da apresentação dos resultados a qual chamamos de culminância.

A escola deve centralizar seus esforços no protagonismo juvenil, pois desta forma promoverá autonomia e dignidade humana de maneira ética na formação de cidadãos, promovendo transformações sociais na comunidade escolar e não só apenas a transmissão de conteúdo. Para Costa (2007), o protagonismo juvenil perpassa por dois aspectos importantes na vida do aluno, o cognitivo, traduzido na sua aprendizagem e o afetivo, que reflete a sua autoestima.

Para Freire (1996, p. 59) “O respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder aos outros”.

Como forma de instigar no aluno no ensino por investigação o professor deverá colocar algumas perguntas ao final de cada atividade de tal modo que ele investigue de forma mais profunda o tema abordado. Podemos exemplificar com algumas questões tipo:

- As células vegetais são todas iguais?
- Assim como os animais, o corpo das plantas é organizado em tecidos?
- Existem diferenças entre a anatomia do caule e da raiz?
- Você acha que a estrutura anatômica da planta pode auxiliar na separação de grupos botânicos?

2º Encontro

Este foi uma aula expositiva e explicativa com imagens e pequenos vídeos sobre raiz, apresentamos como seriam realizadas as oficinas de confecção dos modelos e os tópicos (título, objetivos, matérias, procedimentos, observações e conclusão) do relatório que foram apresentados no dia da culminância.

3º Encontro

Foi realizado na sala de aula onde os alunos escolheram as fotos ou figuras que iriam servir de exemplo na confecção dos modelos didático (essa escolha foi sob a minha orientação) e foi necessária uma aula.

Nesta etapa foi necessário a divisão dos grupos nos que confeccionaram os modelos de raiz de monocotiledôneas e os grupos que iriam confeccionar os de eudicotiledôneas. Escolhidas as figuras, cada grupo deu início a confecção dos modelos da raiz de monocotiledônea e eudicotiledônea a serem confeccionadas com massa de modelar em caixinhas de CD. Lembrando que supervisionei e orientei as ações de cada grupo quanto a participação e desenvolvimento dos modelos (figuras 10 a 13).

4º Encontro

Utilizamos uma aula, e esta foi para as finalizações dos modelos e o momento para correções e dúvidas sobre o relatório, a utilização do celular para a pesquisa e para uma melhor visualização das figuras a serem confeccionadas constitui um ponto positivo, pois a maioria dos alunos possuem celulares (figura 10 e 13).

5º Encontro

Utilizamos duas aulas seguidas pois foi o dia da culminância da sequência didática, onde foram apresentados os modelos confeccionados por cada grupo, bem como a realização de um debate com discussões sobre os resultados da oficina e a entrega do relatório.

OBS: Pode-se colocar o dia da culminância no auditório ou outro local da escola onde sejam apresentados os modelos.

6º Encontro

Foi utilizada uma aula expositiva e explicativa com imagens e pequenos vídeos sobre caule, além de apresentar como seria realizada as oficinas de confecção dos modelos e orientação para as pesquisas sobre o caule, bem como lembrar da entrega do relatório das atividades que tiveram os mesmos tópicos do que foi pedido pra Raiz.

7º Encontro

Ocorreu na sala de aula onde escolhemos as fotos ou figuras que irão servir de exemplo na confecção dos modelos didático (essa escolha teve a orientação do professor) e utilizamos uma aula.

Os grupos iniciaram a confecção dos modelos, nos mesmos moldes como foi organizado em raiz, só que os que confeccionaram os modelos de raiz de monocotiledôneas confeccionaram os de caule de eudicotiledôneas e do mesmo o modo os outros grupos.

Escolhidas as figuras, cada grupo iniciou a confecção dos modelos do caule de monocotiledônea e eudicotiledônea a serem confeccionadas com massa de modelar em caixinhas de CD. Lembrando que as ações de cada grupo quanto a participação e desenvolvimento dos modelos estavam sob minhas orientações.

8º Encontro

Foi utilizada uma aula para as finalizações dos modelos e o momento para correções e dúvidas sobre o relatório.

9º Encontro

Ocorreu em duas aulas seguidas pois foi o dia da culminância da sequência didática, onde foram apresentados os modelos confeccionados por cada grupo, bem como foi aberto um debate com discussões sobre os resultados da oficina e ocorreu a entrega dos relatórios pelos alunos.

OBS: Pode-se colocar o dia da culminância no auditório ou outro local da escola onde sejam apresentados os modelos.

10º Encontro

Foi utilizada uma aula onde aplicamos o pós-teste para verificar o nível de aprendizado sessenta dias após as etapas da sequência didática, pois a mesma teve o intuito de verificar se houve melhora sobre o conhecimento de raiz e caule e desta forma promover nos alunos o interesse pela Botânica, além de verificar o protagonismo dos alunos na confecção dos modelos e na capacidade de se trabalhar em grupo.

Observamos que as oficinas de confecção de modelos didáticos tornaram a relação de ensino e aprendizagem atraentes aos alunos, além de tornar prazerosa e que promoveu a socialização, o raciocínio e o desenvolvimento de habilidades manuais, despertando desse modo o interesse científico nos alunos.

MODELOS DE RAIZ E CAULE

Dividimos os modelos confeccionados em raiz de monocotiledôneas e eudicotiledôneas e caule de monocotiledôneas e eudicotiledôneas, de tal modo que o aluno consiga visualizar e compreender a diferença que existe nestas estruturas.

Figura 01. Modelo de raiz de monocotiledônea



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 02. Modelo de raiz de eudicotiledônea



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 03. Modelo de caule de monocotiledônea



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 04. Modelo de caule de eudicotiledônea



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 05. Modelo de raiz confeccionado com massa de modelar e caixinha de CD com as legendas.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 06. Legenda do modelo de raiz confeccionado com massa de modelar e caixinha de CD.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

KITS DIDÁTICOS DE RAIZ E CAULE

Os modelos confeccionados foram acondicionados em caixas de MDF formando Kits, que ficarão guardadas nas escolas e que servirão em aulas subsequentes pelo professor ou por outros professores (Figura 7 e 8)

Figura 07. Kit com os modelos didáticos confeccionados com massa de modelar e caixinha de CDs (fechado).



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 08. Kit com os modelos didáticos confeccionados com massa de modelar e caixinha de CDs (aberto)



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 09. Modelo das caixinhas de CDs utilizadas na pesquisa



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 10. Alunos confeccionando os modelos. Note que eles dividiram as estruturas que cada um do grupo irá confeccionar.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 11. Alunos confeccionando os modelos. Note que eles dividiram as estruturas que cada um do grupo irá confeccionar.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 12. Alunos confeccionando os modelos. Foi necessário a divisão das tarefas no grupo.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

Figura 13. Alunos confeccionando os modelos. Note que eles utilizaram o celular com a foto da figura escolhida a ser confeccionada.



Fonte: CHAVES FILHO, 2020.

INFORMAÇÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO DIDÁTICO DO PROJETO

Mestrando Benigno Veloso Chaves Filho

Macroprojeto - Botânica na Escola

Orientador: Prof. Dr. Rivete Silva de Lima

Universidade Federal da Paraíba

Centro de Ciências Exatas e da Natureza

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia - PROFBIO

Apoio - CAPES

REFERÊNCIAS

COSTA, A.C.G. Protagonismo juvenil: o que e como praticar. **Biblioteca do Governo do Brasil, 2007**. Disponível em:

<http://smeduquedecaxias.rj.gov.br/need/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Continuada/Artigos%20Diversos/costa-protagonismo.pdf>. Acesso em: 30 Mar.2020.

COSTA, P.R.A.M. *et al*, Uso de modelos didáticos como instrumentalização para o ensino de Ciências e Biologia. **III CONEDU**. Natal, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. 31^a ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KOBASHIGAWA, A. H. Athayde, B. A; Matos, K. F. D. O.; Camelo, M. H., & Falconi, S. (2008). Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. *In: IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica*. São Paulo, p. 212-217. 2008.

KRASILCHIK, M. **Práticas do Ensino de Biologia**. São Paulo: EDUSP, 2004.

NEVES, A. et al. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciênc. Educ., Bauru**, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019

SOUZA, A.M.; COSTA, P.R.M.; LIMA, R.S. Instrumentação Para o Ensino de Biologia: Massa de Modelar Como Recurso Didático. *In: Silva, M.P; Lima, R.S. Formação de Professores: Compartilhando Experiências*. João Pessoa: UFPB-Universitária, p 243-256. 2017.

ANEXOS

ANEXO A

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CONFEÇÃO DE MODELOS DE BOTÂNICA COMO PROPOSTA PARA O PROTAGONISMO E O APRENDIZADO DO DISCENTE NO ENSINO MÉDIO

Pesquisador: BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 17333219.0.0000.5188

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.479.276

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa para o MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA do CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA da UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, do aluno BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO sob orientação do professor Dr. RIVETE SILVA DE LIMA. O mesmo é de natureza quali e quantitativa, a ser desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Médio Professor João da Cunha Vinagre, situada na Rodovia PB 018, Km 3,5, s/n, centro, município de Conde, Paraíba e o público alvo serão 202 alunos da terceira série do ensino médio distribuídos em seis turmas.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Promover o ensino de Botânica através do uso de modelos didáticos construídos a partir de massa de modelar, visando contribuir para o processo de aprendizagem de alunos do ensino médio de uma escola pública do município do Conde-PB.

Objetivo Secundário:

Despertar o interesse e a curiosidade dos alunos pela botânica;

Promover o aprendizado da botânica, através da confecção dos modelos didáticos;

Gerar a produção de materiais didáticos visando promover o protagonismo dos alunos;

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 3.479.278

Desenvolver habilidades manuais e interpretativas do aluno;

Relacionar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e práticas com o cotidiano do aluno.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Este estudo apresenta risco mínimo, limitado à possibilidade de certa inibição em externar memórias em rodas de conversa ou ainda nas produções textuais coletivas, no entanto, o gênero em estudo não exige do narrador a veracidade dos fatos, sendo assim, é possível contribuir com memórias de outros ou ainda elaborar verossímeis memórias a partir de tramas já conhecidas, para que não ocorra nenhum desconforto psicológico, será

escolhido um local sem a interferência de pessoas alheias ao estudo

Benefícios:

Os benefícios obtidos com este trabalho serão importantíssimos e traduzidos em esclarecimentos para a população estudada. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa está bem delineado e de relevância acadêmica.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados, possibilitando uma adequada avaliação ética e metodológica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Favorável ao desenvolvimento da pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à submissão do Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este egrégio Comitê.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
----------------	---------	----------	-------	----------

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900
UF: PB Município: JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 3.479.278

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1381410.pdf	17/06/2019 11:24:40		Aceito
Outros	9_INSTRUMENTO_DE_COLETA.pdf	17/06/2019 11:23:50	BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	4_PROJETO_DETALHDO.pdf	17/06/2019 11:23:23	BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	8_TERMOS_DE_ASSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO.pdf	17/06/2019 11:17:18	BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	7_TERMOS_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO.pdf	17/06/2019 11:17:04	BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO	Aceito
Cronograma	6_CRONOGRAMA_DE_ATIVIDADES.pdf	17/06/2019 11:16:53	BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO	Aceito
Orçamento	5_ORCAMENTO_FINANCEIRO.pdf	17/06/2019 11:16:45	BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	3_TERMOS_DE_ANUENCIA.pdf	17/06/2019 11:16:14	BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO	Aceito
Outros	2_CERTIDAO_DE_APROVACAO.pdf	17/06/2019 11:16:03	BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO	Aceito
Folha de Rosto	1_FOLHA_DE_ROSTO.pdf	17/06/2019 11:15:38	BENIGNO VELOSO CHAVES FILHO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Avaliação da CONEP:

Não

JOAO PESSOA, 31 de Julho de 2019

Assinado por:

Eliane Marques Duarte de Sousa
(Coordenador(a))

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900
UF: PB Município: JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br