



UEA
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DO
AMAZONAS

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

LUCIJANE PEREIRA PINTO

**UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS NO PROCESSO ENSINO-
APRENDIZAGEM DA FOTOSSÍNTESE**

**SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA – AM
OUTUBRO – 2019**



UEA
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DO
AMAZONAS

LUCIJANE PEREIRA PINTO

**UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS NO PROCESSO ENSINO-
APRENDIZAGEM DA FOTOSSÍNTESE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Superior de
Licenciatura em Ciências Biológicas
da Universidade do Estado do
Amazonas, como requisito obrigatório
para obtenção de nota parcial na
disciplina de TCC II.

ORIENTADORA: Heloide de Lima Cavalcante
CO-ORIENTADORA: Maria Astrid Rocha Liberato

SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA – AM
OUTUBRO – 2018

LUCIJANE PEREIRA PINTO

**UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS NO PROCESSO ENSINO-
APRENDIZAGEM DA FOTOSSÍNTESE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Amazonas, como requisito obrigatório para obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

ORIENTADORA: Heloide de Lima Cavalcante
CO-ORIENTADORA: Maria Astrid Rocha Liberato

Aprovado em ____ de _____ de ____ pela Comissão Examinadora.

BANCA EXAMINADORA

Membro 1 da Banca
UEA

Membro 2 da Banca
UEA

Membro 3 da Banca
UEA

DEDICATÓRIA

*Dedico esse trabalho aos meus pais,
pois não poderia ser diferente.*

AGRADECIMENTOS

Meu agradecimento é acima de tudo a Deus, por ser meu guia e minha certeza de que tudo daria certo, sempre deu.

Agradeço aos meus amados pais: Josefa dos Santos e Arimatéia Carneiro, por sempre acreditarem e me incentivarem a crescer. É inexplicável a confiança que vem deles.

Agradeço aos coordenadores e a cada professor do curso, tão importantes na construção desse trabalho e na consolidação do meu objetivo. Expresso igualmente a minha gratidão aos demais funcionários, pela presteza e cordialidade em todos os momentos.

Agradeço a minha orientadora Heloíde L. Cavalcante e a co-orientadora Maria Astrid Rocha Liberato pelas orientações ao longo do curso.

À minha família que ultimamente tantas vezes me ouviu dizer “Não vou, não posso...”. E, especialmente, agradeço aos meus amados irmãos especialmente a minha irmã Luene Cristiane e ao meu filho Luan Davi, pelo cuidado, amparo e incentivo em quaisquer circunstâncias.

À Odimila pela ajuda quando precisei e ao Luíz Penha, agradeço por terem me ajudado na construção do meu trabalho.

A todos vocês, muito obrigada.

Para isso existem as escolas:

“Não para ensinar as respostas, mas para ensinar as perguntas”.

***“As respostas nos permitem andar sobre a terra firme.
Mas somente as perguntas nos permitem entrar pelo mar desconhecido”.***

Rubem Alves.

RESUMO

No ensino de ciências, a Botânica é uma das áreas com maior dificuldade de assimilação de conteúdo. Para que a Biologia não se torne obstáculo, ela tem que ser apreciada e deixar de essa disciplina deixe de ser a matéria de decorar. O uso de modelos didáticos no ensino de Biologia, tem se difundido amplamente como alternativa didática de ensino que objetiva facilitar o aprendizado do aluno. A utilização de metodologias alternativas para o ensino deve ser estimulada nas instituições de ensino do país, no sentido de se promover a integração entre os conteúdos abordados nas disciplinas, contribuindo não apenas para o conhecimento dos estudantes envolvidos, como também para o intercâmbio entre os alunos, promovendo a difusão do conhecimento e desenvolvendo a criatividade. Neste trabalho optou-se em escolher a temática da Fotossíntese, por se tratar de um tema complexo, devendo ser ensinado com várias metodologias para ficar mais simples o seu significado e para que haja aprendizagem do conteúdo. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo criar modelos didáticos para o processo de ensino aprendizagem da fotossíntese e apresentar na turma do ensino médio da escola pública Fukuyei Yamaguchi. Buscando proporcionar na sala de aula a interação dos alunos através da confecção dos modelos didáticos e difundindo o tema da fotossíntese.

Palavras chaves: modelos didáticos, fotossíntese, metodologia de ensino.

ABSTRACT

In science education, botany is one of the areas with the greatest difficulty in assimilating content. So that biology does not become an obstacle, it has to be appreciated and to stop this discipline is no longer the matter of decorating. The use of didactic models in the teaching of biology has been widely spread as a didactic teaching alternative that aims to facilitate student learning. The use of alternative teaching methodologies should be encouraged in the country's educational institutions, in order to promote the integration between the contents addressed in the subjects, contributing not only to the knowledge of the students involved, but also to the exchange among the students. Promoting the diffusion of knowledge and developing creativity. In this work we chose to choose the subject of photosynthesis, because it is a complex subject, and should be taught with various methodologies to make its meaning simpler and to learn the content. Thus, this work aimed to create didactic models for the process of teaching photosynthesis learning and present in the public high school class Fukuyei Yamaguchi. Seeking to provide in the classroom the interaction of students through the making of didactic models and spreading the subject of photosynthesis.

Keywords: didactic models, photosynthesis, teaching methodology.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.2 A Aprendizagem Significativa.....	14
3 MODELOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA	17
4 OBJETIVOS.....	19
4.1 Objetivo Geral.....	Erro! Indicador não definido.
4.2 Objetivos Específicos.....	Erro! Indicador não definido.
5 METODOLOGIA	20
5.1 Local e sujeitos da pesquisa	20
5.2 Tipo de estudo	21
5.3 Termo de Consentimento Livre	21
5.4 Temática e materiais didáticos	Erro! Indicador não definido.
6 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS	Erro! Indicador não definido.
7.1 Questionário 1	Erro! Indicador não definido.
7.2 Aplicação das aulas	25
7.2.1 Aulas feitas com a turma do 1º ano turma 1 do Ensino Médio	25
7.3 Aulas com a turma do 1º ano turma 2 do Ensino Médio.....	29
7.4 Aplicação do questionário Pós-Aulas.....	33
8 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	Erro! Indicador não definido.
9 CONCLUSÃO	12
10 REFERÊNCIAS.....	13

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da localização da Escola Estadual de Tempo Integral Pedro Fukuyei Yamaguchi Ferreira

Figura 2. Modelos didáticos;

Figura 3. Aula sobre célula vegetal;

Figura 4. Aula sobre célula vegetal;

Figura 5. Aula sobre célula vegetal;

Figura 6 a/b. Atividade feita pelos alunos, composição da célula vegetal;

Figura 7. Atividade feita pelos alunos;

Figura 8. Modelo confeccionado pelos alunos;

Figura 9 a/b. Observação dos alunos na atividade externa da sala de aula;

Figura 10. Aula de fotossíntese;

Figura 11. Cartazes utilizado na aula;

Figura 12 a/b. Aula de etapas da fotossíntese;

Figura 13. Aula de etapas da fotossíntese;

Figura

14.
Mod

elos didáticos célula vegetal;

Figura 15 a/b. Aula de etapas da fotossíntese;

Figura 16 a/b Alunos fazendo a atividade;

Figura 17. Alunos fazendo atividade;

Figura 18. Modelo de confeccionado pelos alunos;

Figura 19 a/b. Observação dos alunos;

Figura 20. Aula sobre etapas da fotossíntese;

Figura 21. Cartazes utilizados na aula;

Figura 22. Modelos didáticos;

Figura 23. Percentual de aplicação do pré-teste da turma 01 da escola pública Fukuyei Yamaguchi, setembro de 2019;

Figura 24. Percentual de aplicação do pré-teste da turma 02 da escola pública Fukuyei Yamaguchi, setembro de 2019;

Figura 25. Percentual de aplicação do pós-teste da turma 01 da escola pública Fukuyei Yamaguchi, setembro de 2019;

Figura 26. Percentual de aplicação do pós-teste da turma 02 da escola pública Fukuyei Yamaguchi, setembro de 2019.

1 INTRODUÇÃO

Botânica é um ramo da biologia que estuda a fisiologia e a morfologia das plantas, dos fungos e das algas, ou seja, todas as características, interações e funcionamento das plantas. Abrange uma diversidade de disciplinas que se concentram na classificação de suas espécies, no crescimento e reprodução das plantas, na observação de modo como elas obtêm energia e interagem com o meio onde vivem, nas doenças que podem desenvolver e na forma como elas evoluem e se adaptam nas diferentes regiões e climas ao longo do tempo.

Discutir a respeito das dificuldades dos alunos em aprender Botânica, primeiramente é importante salientar que este assunto é uma das mais difíceis de compreender, pois se a proposta de ensino for baseada em métodos convencionais, restritos aos livros didáticos e aulas expositivas que não atendem a real situação à qual o aluno está inserido se torna mais difícil a compreensão. O professor pode explorar métodos simples e criativos que motivem a participação dos alunos, por meio de pequenas atitudes e poder mudar o rumo do ensino e da aprendizagem. Além da dificuldade de aprendizagem do aluno em compreender a Botânica, as práticas de ensino da área também são considerada pouco atrativas, sobretudo, pela falta de equipamentos que auxiliem as atividades capazes de motivarem os alunos.

A dificuldade em compreender o fenômeno da fotossíntese também não é diferente, é preciso que novas estratégias de ensino sejam realizadas com os alunos e que também seja analisada por eles no decorrer das atividades, para que tenham clareza quanto à natureza e origem das dificuldades dos alunos na compreensão deste assunto.

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo geral de analisar a utilização de modelos didáticos no processo ensino-aprendizagem da fotossíntese com alunos do Ensino Médio da Escola de Tempo Integral Pedro Fukuyei Yamaguchi Ferreira. Como específicos de desenvolver uma sequência de aulas sobre a fotossíntese; confeccionar os modelos didáticos com os alunos; e avaliar o conhecimento dos alunos a respeito da fotossíntese antes e após a utilização dos modelos didáticos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Ensino de Biologia

A Biologia é uma disciplina trabalhada durante o Ensino Médio, que dependendo da forma como é trabalhada, pode ser muito atraente para os estudantes, como também pode ser uma das menos interessantes (KRASILCHIK, 2008).

Ao concluir o Ensino Médio, é esperado que os alunos sejam capazes de compreender conceitos básicos estudados na disciplina de Biologia, serem autônomos na aquisição e avaliação das informações e saibam relacionar esse conhecimento a situações do seu cotidiano. Essas habilidades desenvolvidas durante essa etapa do ensino, é chamada de alfabetização biológica (KRASILCHIK, 1996). Referindo-se de um processo contínuo de construção de conhecimentos necessários a todos os indivíduos que convivem na sociedade contemporânea.

Um dos modelos desse conceito admite quatro níveis de alfabetização Biológica:

1. Nominal: quando o estudante reconhece os termos, mas não sabe seu significado biológico.
2. Funcional: quando os termos memorizados são definidos corretamente, sem que os estudantes compreendam seu significado.
3. Estrutural: quando os estudantes são capazes de explicar adequadamente, em suas próprias palavras e baseando-se em experiências pessoais, os conceitos biológicos.
4. Multidimensional: quando os estudantes aplicam o conhecimento e habilidades adquiridas, relacionando-as com o conhecimento de outras áreas, para resolver problemas reais. (KRASILCHIK, 2008, p.12).

Nas escolas públicas Brasileiras, verifica-se de forma visível os níveis de Alfabetização nominal e funcional, os quais estão diretamente associados à dificuldade de compreensão dos termos da Biologia. Nesse sentido, a adoção da alfabetização biológica pelas escolas como prática integrante do ensino de biologia constitui mais que uma boa alternativa para a melhoria do ensino da disciplina, sendo, sobretudo uma necessidade para a configuração do currículo escolar do Ensino Médio e para o desempenho correto do papel da escola na formação de cidadãos.

Aprender Biologia na escola básica permite ampliar o entendimento sobre o mundo vivo e, especialmente, contribui para que seja percebida a singularidade da vida humana relativamente aos demais seres vivos, em função de sua incomparável capacidade de intervenção no meio. Compreender essa especificidade é essencial para entender a forma pela

qual o ser humano se relaciona com a natureza e as transformações que nela promove. (BRASIL, 2002, p. 34).

Para que a Biologia não se torne obstáculo, ela tem que ser apreciada e deixar a de que os conteúdos dessa disciplina são preciso decorar, com isso os muitos docentes levam isso em conta e não dão importância ao ensino. Tornando assim, o ensino cada vez mais fragmentado e precário. Há a necessidade de mudar a forma de agir e pensar com relação ao ensino, pois é a partir disto, que se formam pessoas críticas, para assim transformar uma sociedade sem muitos desafios.

Ser um bom professor significa dar o melhor ao ensinar e tentar vencer os desafios existente no processo de ensino. Todos os alunos tem dificuldades e o educador tem que ir atrás delas para compreendê-las e a partir daí construir estratégias metodológicas. Ao contrario disto elas sempre existirão.

Não basta ser um simples professor, exige que seja um professor educador que busque inovações, pesquisas, novas técnicas de ensino, trabalhe com projetos dentro das escolas e ser o diferencial. Deste contexto Alves (1982) defende que:

O educador, pelo menos o ideal que minha imaginação constrói, habita um mundo em que a interioridade faz a diferença, em que as pessoas se definem por suas visões, paixões, esperanças e horizontes utópicos. O professor ao contrário, é funcionário de um mundo dominado pelo Estado e pelas empresas. É uma entidade gerenciada, administrada segundo a sua excelência funcional, excelência esta que é sempre julgada a partir dos interesses do sistema (ALVES, 1982, p. 19).

Para os educandos o ensino ainda é com base no método tradicional, pois muitos acreditam que a Biologia é uma disciplina que precisa decorar os conceitos e significados. Geralmente os alunos não são ativos na busca pelo conhecimento, pois muitos ainda estão preocupados em decorar a matéria e tirar notas.

2.2 A Aprendizagem Significativa

A aprendizagem significativa é, sem dúvida, uma das maiores apreciações que um professor pode aprender e desenvolver. A teoria de David Paul Ausubel (1982), na década de 60, se fez cada vez mais necessária nas salas de aula nos dias de hoje. Ausubel propôs para os alunos e professores uma nova forma de ensino, aquela que permite a troca de saberes a partir da ponte que se forma quando o conhecimento

novo se interage com o conhecimento prévio, dessa forma estabelecendo um aprendizado por relevância e significância.

“Uma aprendizagem deve ser significativa, isto é, deve ser algo significante, pleno de sentido, experiencial, para a pessoa que aprende. [...] Rogers caracterizou a aprendizagem significativa como auto iniciada, penetrante, avaliada pelo educando e marcada pelo desenvolvimento pessoal.” (GOULART, 2000)

Outros autores mais recentes tratam acerca da aprendizagem significativa de forma similar, embora haja pequenas diferenças como Ausubel, Novak e Hanesian (1978), Thagard (1992). Apesar de algumas diferenças, os autores tratam de aprendizagem significativa partindo dos mesmos pressupostos teóricos de Roger.

A importância da Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel 1982 quando se estuda a relação existente entre o papel do professor e o papel do aluno, valorizando a relação dos conhecimentos de ambos, tanto os já trazidos para sala de aula que são tidos como psicológicos, quanto os que são construídos nesta, os lógicos. Esta teoria deixa claro a possibilidade de intervenção na realidade do aluno sem desconstruir o que já possui, fazendo com que haja uma transformação do conhecimento prévio em conhecimento científico e vice-versa.

Para Ausubel 1982 citado por Silva 2014, a aprendizagem significativa só ocorre se duas situações existirem. A primeira é o interesse, a disposição que o aluno tem que aprender um determinado assunto; a segunda é o potencial que o conteúdo tem em ser significativo para o aluno. De nada adianta uma aula dinâmica se o aluno não se dispõe a aprender um determinado assunto, e, em vão será se o aluno se dispôr a aprendê-lo sem que o mesmo seja importante para a sua vida.

Os conhecimentos e representações são essenciais na construção de novos saberes e nas estratégias de novas aprendizagens. A gestão da aprendizagem dos alunos podem ser facilitada por soluções advindas da identificação de problemas por meio da pesquisa do docente a respeito do processo de aprendizagem e de ensino (ASTOLFI & DEVELAY, 1991).

2.3 Ensino de Botânica nas escolas

No ensino de ciências, a Botânica é uma das áreas com maior dificuldade de assimilação de conteúdo. Destaca-se dentre suas causas o desinteresse dos alunos

pelo tema, a falta de aulas práticas e de materiais didáticos facilitadores. Muitas aulas ainda se mantêm padronizadas, resumindo o conteúdo a fórmulas, definições e exercícios (NASCIMENTO *et al.*, 2017).

O ensino de Botânica nas séries do Ensino Fundamental vem sendo marcado no Brasil por uma série de problemas, entre os mais evidentes, está a falta de interesse dos alunos pelo conteúdo, que segundo Silva (2008) ocorre devido a dificuldade de se estabelecer uma relação direta do ser humano com as plantas.

As dificuldades em se ensinar e, conseqüentemente, em se aprender Botânica, tornam a “cegueira botânica” mais evidente, que segundo Wandersee & Schussler (2001), citado por Stanski *et al* (2016) refere-se à falta de habilidade apresentada para a percepção das plantas no ambiente natural, diminuindo a capacidade de reconhecimento da importância destas para a biosfera como um todo.

A Botânica é uma das áreas que apresentam maior dificuldade de assimilação de conteúdo, o que está associado muitas vezes aos professores, que, por não terem tido a capacitação suficiente e adequada, acabam tratando os assuntos de forma muito superficial ou até ignorando-os sob a alegação da falta de afinidade, não só deles como dos alunos (AMARAL, 2003).

Diversos autores citam os entraves para o ensino de Biologia Vegetal a “cegueira botânica”, termo que se refere ao fato de que, apesar da sabida importância das plantas para o homem, o interesse pela Botânica é tão pequeno que as plantas raramente são percebidas como algo além de “componentes do ambiente” ou “objeto para o paisagismo e decoração” (Hershey, 2002; Wandersee e Schussler, 2001, citado por NASCIMENTO *et al.*, 2017).

O desinteresse pelas plantas e a carência de estudos referentes ao ensino de botânica tem alarmado muitos estudiosos, que são unânimes em relatar a apatia e até mesmo a aversão pela Botânica por estudantes de modo geral, principalmente os de graduação e do ensino médio. (PINTO, MARTINS, JOAQUIM, 2009).

As conseqüências para uma sociedade em não conhecer as suas plantas são drásticas. Dois exemplos: 1) o desconhecimento sobre a importância das árvores nas florestas e nas cidades pode levar a população a deixar de se importar com o meio ambiente, o que nos colocaria no rumo de destruição dos biomas, levando os animais e a nós mesmos à extinção, pois só vivemos neste planeta porque as florestas estabilizam a biosfera, sequestrando carbono e produzindo o oxigênio que respiramos; 2) não reconhecer a importância e não conhecer o funcionamento das

plantas nos leva a uma situação crítica para manter o que hoje praticamente sustenta a economia brasileira, o agrobusiness (SALATINO & BUCKERIDGE, 2016)

Quanto às abordagens e estratégias didáticas utilizadas, em muitas circunstâncias empreende-se o ensino de Botânica de forma descontextualizada, sendo esse provavelmente um dos fatores que causam maior desinteresse e dificuldade de aprendizagem por parte dos estudantes. A falta de atividades práticas de diferentes naturezas e o uso limitado de tecnologias, especialmente as digitais, tão familiares aos estudantes, também representam obstáculos (URSI *et al*, 2018).

Na Fotossíntese não é diferente, o mesmo tem que ser ensinado com várias metodologias para ficar mais simples o seu significado e para que haja aprendizagem do conteúdo. Segundo Kawasaki e Bizzo (2000, pg.24) “Exigindo conhecimento de diferentes áreas, o estudo da Fotossíntese permite uma exploração criativa que integra diferentes conhecimentos, de diferentes disciplinas”.

Na verdade, o que está em jogo é o impacto sobre a sociedade, que depende da qualidade do ensino de Biologia, que não pode prescindir de temas fundamentais sobre os organismos que predominam em número e massa nos ecossistemas e que estão na base das cadeias alimentares. Em última análise, todos perdemos: a) perdem os alunos, pois acabam tendo um ensino de biologia mutilado; b) perde a sociedade, pois a plena formação em ciências é importante para os profissionais e cidadãos em geral, principalmente na época atual, na qual questões como mudanças climáticas e ambientais exigem forte conscientização e colaboração de toda a humanidade; c) perde a ciência, pois a bagagem de conhecimentos oriunda dos ensinamentos fundamental e médio influi sobremaneira na atitude e tomada de decisões dos pesquisadores (SALATINO & BUCKERIDGE, 2016).

Diante disso, esse é um dos grandes objetivos do professor de Biologia esclarecer ao aluno um conhecimento empírico transformando-o em conhecimento científico. Nessa perspectiva, o ensino de Biologia visa que o estudante aprenda conceitos e processos fundamentais da área, compreenda a natureza e o processo de construção do conhecimento científico e seja capaz de analisar criticamente as implicações da Ciência e da Tecnologia na sociedade (URSI *et al*, 2018).

3 MODELOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

O uso de modelos didáticos no ensino de Biologia, tem se difundido amplamente como alternativa didática de ensino que objetiva facilitar o aprendizado do aluno.

Os modelos didáticos é uma ferramenta que permite o professor mostrar seus conhecimentos de modo simples e criativo e menos complexa com maior alcance do entendimento dos alunos. Sabe-se que a maioria das escolas pública apresentam uma grande falta de equipamentos, tais como laboratórios especializados, e outros equipamentos para melhor compreensão dos estudos da biologia celular.

Amorim (2013), aponta as ideias de Viana e Maia (2010) onde trabalhar com jogos e assim estendendo-se aos modelos didáticos requer do professor escolher um ambiente específico para sua atividade, como um local onde o material possa estar disposto visivelmente em mesas ou bancadas para facilitar o contato e visualização dos alunos. Se certificar que o material está de acordo com a idade e com o conteúdo trabalhado previamente, assim como o material que compõe os jogos ou modelos sejam feitos de materiais coloridos, com gravuras que despertem no aluno a curiosidade.

Sendo assim, os modelos didáticos apresentam-se como uma alternativa viável para ministrar e ilustrar as aulas de biologia.

A utilização de modelos didáticos para o ensino da Biologia é positiva, pois como é descrito por Della Justina *et al.* (2003) citada por Matos *et al.*, (2009, p.20):

Modelo didático corresponde a um sistema figurativo que reproduz a realidade de forma esquematizada e concreta, tornando-a mais compreensível ao aluno. Representa uma estrutura que pode ser utilizada como referência, uma imagem que permite materializar a ideia ou o conceito, tornando-os assimiláveis. Os modelos didáticos devem simbolizar um conjunto de fatos, através de uma estrutura explicativa que possa ser confrontada com a realidade.

Com a necessidade de aprimorar e facilitar o entendimento do conteúdo abordado em sala de aula para os alunos sobre a fotossíntese, surgiu o interesse em desenvolver atividades práticas que despertem o interesse dos alunos do ensino médio para o ensino da Botânica através de criações de modelos didáticos, representando os processos da fotossíntese.

Os modelos Didáticos é uma excelente prática que deve ser estimulada cada vez mais nas escolas. É uma atividade de integração aluno e professor, que exige criatividade, imaginação, promovendo desenvolvimento social, intelectual e motor.

Segundo Piletti (2001) a eficácia dos recursos dependerá da interação entre eles e os alunos. Por isso, devemos estimular nos alunos certos comportamentos que aumentam a sua receptividade, tais como a atenção, a percepção, o interesse, a sua participação ativa, etc.

Krasilchik (2004) citado por Setuval e Bejarano(2009) infere que os modelos didáticos são um dos recursos mais utilizados em aulas de biologia, para visualizar objetos de três dimensões. Contudo, podendo ter limitações diversas, a exemplos dos estudantes compreendê-los como simplificações do objeto real. Nesse caso, sendo necessário envolvê-los na sua produção para que ocorra a aprendizagem. Acrescenta ainda que, os avanços científicos no campo da biologia têm conduzido à necessidade de uma didatização dos conhecimentos nas salas de aula de ciências, isto é, à facilitação dos conhecimentos científicos biológicos em objetos de ensino.

No entanto, a maioria das escolas apresenta escassez de material biológico para realização de aulas práticas e falta de estrutura laboratorial. Diante das dificuldades observadas, alguns pesquisadores da área do ensino de Ciências têm desenvolvido materiais didático pedagógicos alternativos (Kits), como forma de possibilitar aos professores instrumentos auxiliares para a prática pedagógica. Tem sido demonstrado, por exemplo, que a partir da utilização de materiais de baixo custo, encontrados no cotidiano, é possível se propiciar aulas mais atraentes e motivadoras, nas quais os alunos são envolvidos na construção de seu conhecimento (Souza *et al.*, 2008, citado por Matos 2009).

Matos 2009 enfatiza ainda, a utilização de metodologias alternativas para o ensino deve ser estimulada nas instituições de ensino do país, no sentido de se promover a integração entre os conteúdos abordados nas disciplinas, contribuindo não apenas para o conhecimento dos estudantes envolvidos, como também para o intercâmbio entre os alunos, promovendo a difusão do conhecimento e desenvolvendo a criatividade.

Diante dos entraves diários em sala de aula ao lecionar Biologia no Ensino Médio, o professor sente a necessidade de aprimorar suas aulas com estes métodos pedagógicos que venham amenizar problemas como dificuldades de percepção dos alunos aos conteúdos acerca de estruturas e processos biológicos, a falta de laboratórios que poderiam dar maior suporte nas aulas prática, entre outras (AMORIM, 2013).

4 METODOLOGIA

4.1 Local e sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, como sujeitos da pesquisa, os estudantes pertencentes a duas turmas do 1º ano do Ensino Médio, da Escola Estadual de Tempo Integral Pedro Fukuyei Yamaguchi Ferreira, conhecida como CETI. A escola campo está localizada na rodovia BR 307, KM 3, Cachoeirinha nas proximidades do Pólo da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) do município (fig.1).

A estrutura física da escola consta de 24 salas de aulas climatizadas, laboratórios de informática, laboratório de ciências, biblioteca, piscina semiolímpica, campo de futebol, quadra poliesportiva e refeitório. Além disso a instituição conta com ambientes administrativos, sala para professores e técnicos, cozinha, banheiros com adequações para estudantes com necessidades especiais, enfermarias, almoxarifados entre outros. O gestor atual da escola se chama Geraldo Veloso Ferreira.

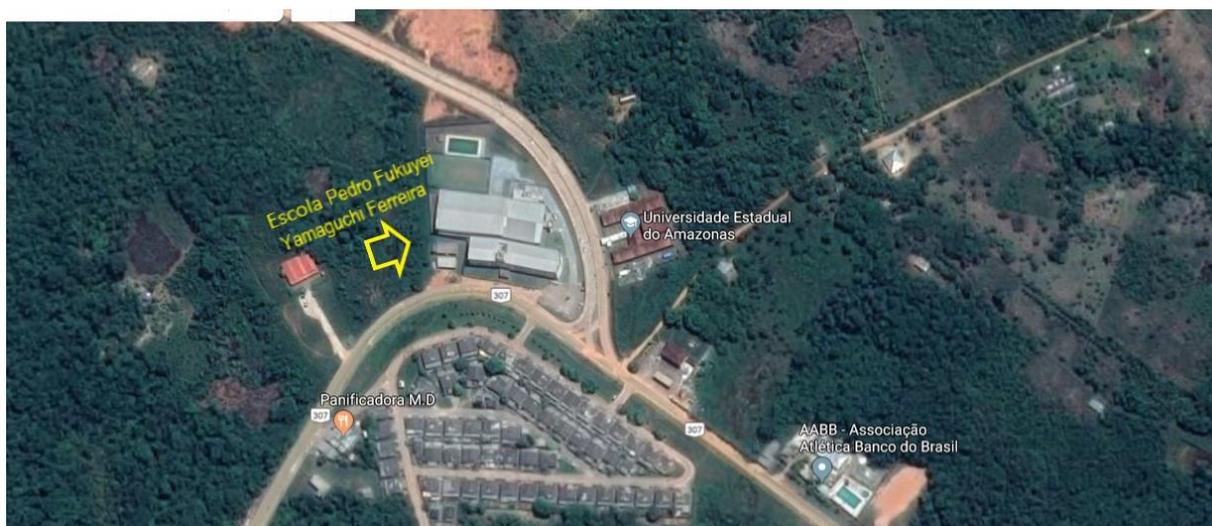


Figura 1. Mapa da localização da Escola Estadual de Tempo Integral Pedro Fukuyei Yamaguchi Ferreira.

Fonte de imagem: google maps, acesso em 31/07/2019.

4.2 Tipo de estudo

O estudo realizado terá abordagem quali-quantitativa. A natureza da pesquisa é aplicada, cujo objetivo é gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo interesses locais (SILVEIRA & CÓRDOVA, 2009).

A abordagem qualitativa é recomendada para interpretar fenômenos realísticos, vivenciais, históricos, sociais ou grupais, tal interpretação é dada através da interação entre a observação e a formulação do conceito, entre o desenvolvimento teórico e a pesquisa empírica, e entre a explicação e a percepção (BULMER, 1977; GIBBS 2008; FLICK 2009 citado por SILVA *et al* 2013).

Tem sido constantemente referida nos estudos com foco para a compreensão da vida humana, nos campos como sociologia, antropologia, psicologia, dentre outros campos das ciências sociais. (BULMER, 1977; GIBBS 2008; FLICK 2009 citado por SILVA *et al* 2013).

No caso de nosso estudo será compreendida ao entendimento do conhecimento de fotossíntese nos alunos da rede pública estadual do 1º ano do Ensino Médio, bem como abordar os modelos didáticos tanto na construção do conhecimento quanto na dinâmica desenvolvida pelas turmas.

4.3 Coleta e análise dos dados

Antes de iniciar a pesquisa, os estudantes que participaram receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO A), onde constava os objetivos da pesquisa e a solicitação de autorização dos pais para a participação destes no estudo.

No primeiro momento, para avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a fotossíntese, foi aplicado um questionário aos estudantes (APÊNDICE A).

Posteriormente, foram realizadas três aulas sobre a fotossíntese, utilizando os modelos didáticos:

Aula 1: Importância da fotossíntese, as características da luz e dos pigmentos participantes do processo fotossintético (APÊNDICE B);

Aula 2: Etapa clara da fotossíntese (APÊNDICE C);

Aula 3: Etapa escura da fotossíntese (APÊNDICE D);

Na quarta ida à escola, foi realizado um questionário para a verificação da aprendizagem dos alunos (APÊNDICE E).

Após a coleta, os dados obtidos através dos questionários, foram categorizados. As categorias ajudam a organizar, separar, unir, classificar e validar as respostas encontradas em instrumentos de pesquisa como os questionários e as entrevistas (GOMES, 2004). Posteriormente, foram obtidas porcentagens e construídos gráficos e tabelas para a apresentação dos dados. E, por fim, discutidos a partir da literatura encontrada em livros e periódicos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Resultados do Pré-teste

Participaram do projeto 46 alunos, sendo 50% do sexo masculino e 50% do sexo feminino.

Na aplicação do questionário prévio de conhecimentos da fotossíntese, as turmas obtiveram respostas percentuais diferentes. Quando comparamos a turma 01 e a 02, verifica-se que a turma 02 obteve um percentual maior de acertos nas cinco questões aplicadas (figura 23 e figura 24).

Observa-se que a turma 01 em todas as cinco questões o percentual de erros foi maior que o de acerto, questões em branco também foram contabilizadas.

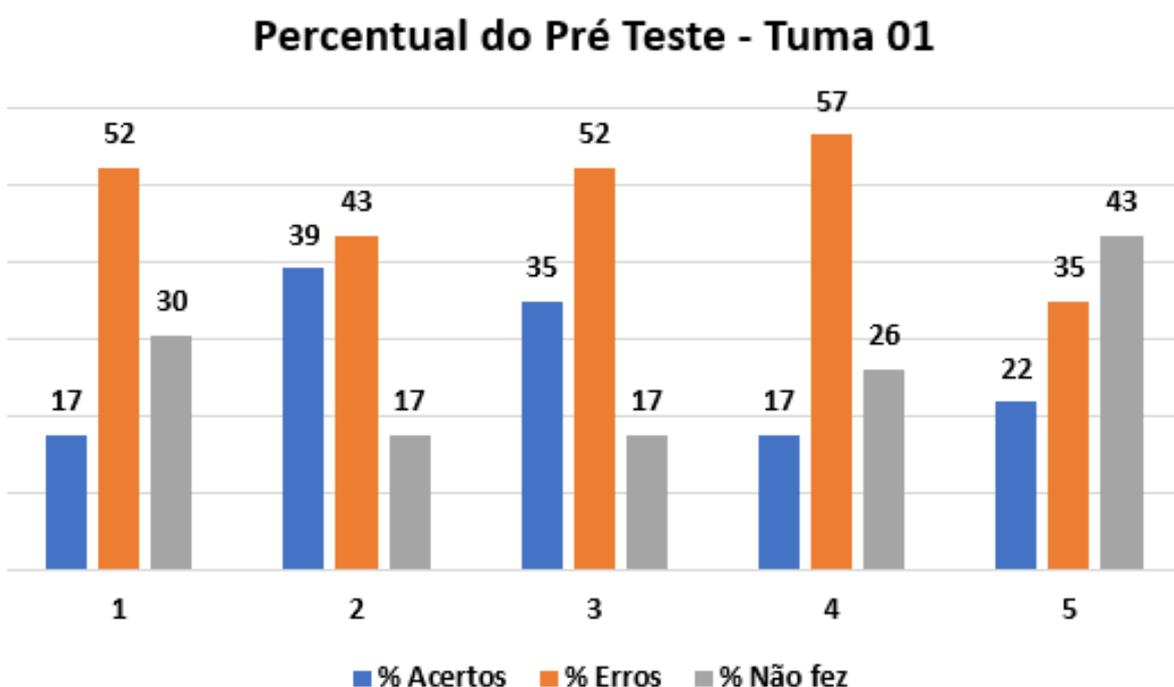


Figura 23. Percentual de aplicação do pré-teste da turma 01 da escola pública Fukuyei Yamaguchi, setembro de 2019.

Na questão 1: “O que é fotossíntese?” – Na turma 01 somente 17% dos alunos responderam corretamente, relacionando o processo fotossintético como algo que a planta utiliza e que necessita da luz para isso.

Na turma 02 o percentual de acerto foi maior em todas as cinco questões. Na pergunta 01, 83% responderam corretamente. Isso provavelmente ocorreu, pois a professora da turma já havia iniciado os conteúdos referentes ao metabolismo energético.

Percentual do Pré Teste - Turma 02

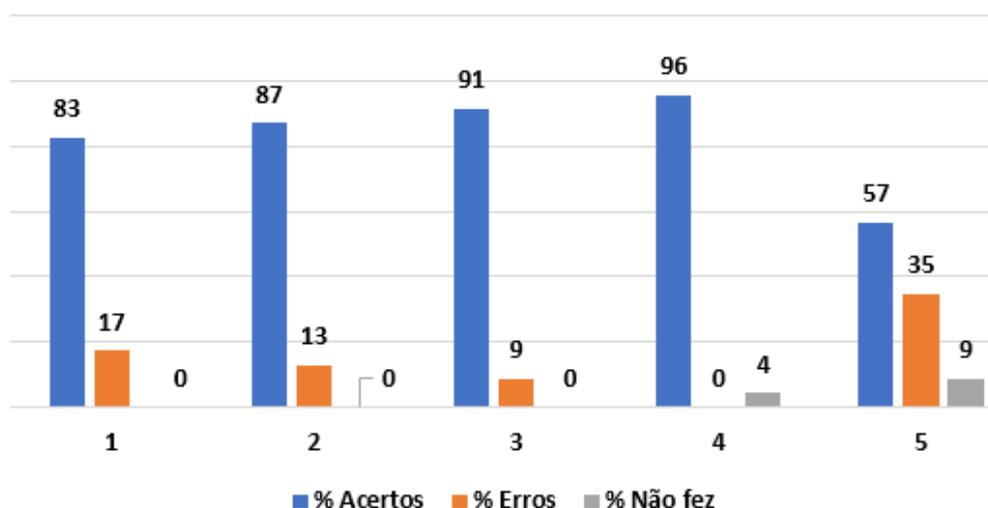


Figura 24. Percentual de aplicação do pré-teste da turma 02 da escola pública Fukuyei Yamaguchi, setembro de 2019.

Para Bizzo 2000, a definição que introduz o aluno ao termo científico “fotossíntese” no ensino de ciências, embora, anteriormente, em séries iniciais, o aluno já tenha sido apresentado ao tema da nutrição em vegetais. A abordagem tradicional do tema no ensino fundamental reserva para as séries iniciais tópicos denominados “nutrição das plantas” ou “como as plantas se alimentam”, cuja ênfase recai no papel nutricional das raízes.

A pergunta 02 do pré-teste: “*Quais seres vivos realizam a fotossíntese?*” Na turma 01 o número de acerto foi maior que a questão 01, sendo 39% da turma respondendo corretamente. Na turma 02, 87% da turma também obteve êxito nessa questão.

A questão 03: “Qual a importância da fotossíntese para as plantas?” Na turma 01, apenas 35% responderam corretamente, 17% deixaram em branco e o restante respondeu erroneamente. A turma 02 em contrapartida apresentou 91% de acerto e 9% das pessoas erraram a questão.

A questão 04: “Qual a importância da fotossíntese para os seres vivos?” A turma 01 apresentou 17% de alunos respondendo corretamente, e 57% responderam

de forma incorreta, sendo o maior percentual de todas as perguntas do questionário. Deixaram de responder ainda 26% da turma. Em contrapartida, a questão 04 foi que atingiu o maior percentual de acerto na turma 02, com 94% da turma respondendo corretamente. Podemos atrelar ao modelo anterior de fotossíntese, que surge um modelo de respiração, que se opõe ao processo anterior, já que absorve oxigênio e libera gás carbônico. Esta frequente oposição entre fotossíntese e respiração tem conduzido à ideia de que os animais respiram e plantas não, uma vez que elas realizam fotossíntese e os animais não, quando na verdade ambos respiram – de dia e à noite – mas apenas as plantas realizam fotossíntese, que depende da luz do dia (Bizzo, 2000).

Para finalizar os dados do pré-teste a última questão a ser realizado foi: “*Quais os principais elementos que as plantas utilizam para realizar a fotossíntese?*” Verificou-se que em ambas as turmas o percentual de respostas incorretas se igualou com 35%. O percentual sem resposta na primeira turma foi bem maior (44%) e nas duas turmas o índice de acerto foi menor, sendo 22% na turma 01 e 57% na turma 02. Isso demonstra a complexibilidade da questão, sendo um dos desafios para a explicação dos elementos da fotossíntese.

5.2 Realização das aulas

5.2.1 Aulas realizadas na turma 1 da 1ª série do Ensino Médio

A primeira aula com o tema: célula vegetal. No primeiro momento foi feito um diálogo com os alunos sobre o conhecimento teórico referente a célula vegetal. Os alunos respondiam corretamente as perguntas direcionadas ao assunto.

Em seguida a aula foi desenvolvida em forma da aula expositiva dialogada com auxílio de modelos didáticos representando uma célula vegetal, e cartazes utilizados no decorrer das aulas. Os alunos estavam atentos a aula.



Figura 2. Modelos didáticos.

Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 3. Aula sobre célula vegetal.

Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 4. Aula sobre célula vegetal.

Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 5. Aula sobre célula vegetal.

Fonte: Arquivo pessoal.

No final da aula teve avaliação em grupos para a confecção dos modelos didáticos que foi a célula vegetal com massinhas de modelar. Os alunos ficaram animados com a atividade e participativos. Essa técnica foi desenvolvida a partir de modelos didáticos, confeccionadas a partir de material de massinha e massa de biscoito, com estruturas ou partes de processos biológicos que favorece o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, pois, podem propiciar meios de motivá-los e envolvê-los aos temas estudados, proporcionando a compreensão e a interpretação do conteúdo, conforme utilizados em estudos de Oliveira e Marques (2016).



Figura 6 a/b. Atividade feita pelos alunos, composição da célula vegetal.
Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 7. Atividade feita pelos alunos.
Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 8. Modelo confeccionado pelos alunos.
Fonte: Arquivo pessoal.

A segunda aula teve como tema: introdução à fotossíntese. No início da aula, teve um momento no qual os alunos fizeram uma caminhada ao redor da escola para observarem como acontece o processo da fotossíntese e também que foi explicado como esse processo se realiza. Os alunos foram participativos e responderam com base em seus conhecimentos.



Figura 9 a/b. Observação dos alunos na atividade externa da sala de aula.
Fonte: Arquivo pessoal.



A aula foi desenvolvida em forma de aula expositiva dialogada com auxílio de modelos didáticos e cartazes. Os alunos permaneceram prestando atenção.



Figura 10. Aula de fotossíntese.
Fonte: Arquivo pessoal.

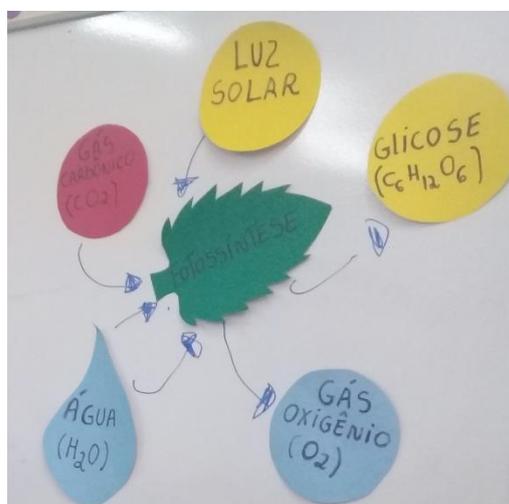


Figura 11. Cartazes utilizado na aula.
Fonte: Arquivo pessoal.

Por fim, para finalizar a aula foi aplicado um questionário individual com perguntas referentes ao assunto abordado.

A terceira aula apresentou o tema: Etapas da fotossíntese. Primeiramente a aula iniciou-se com um diálogo sobre a aula anterior para os alunos relembrem o assunto. Os alunos foram participativos.

A aula foi expositiva dialogada com auxílio dos modelos didáticos e cartazes usados ao decorrer da aula. Os alunos prestavam atenção na aula.

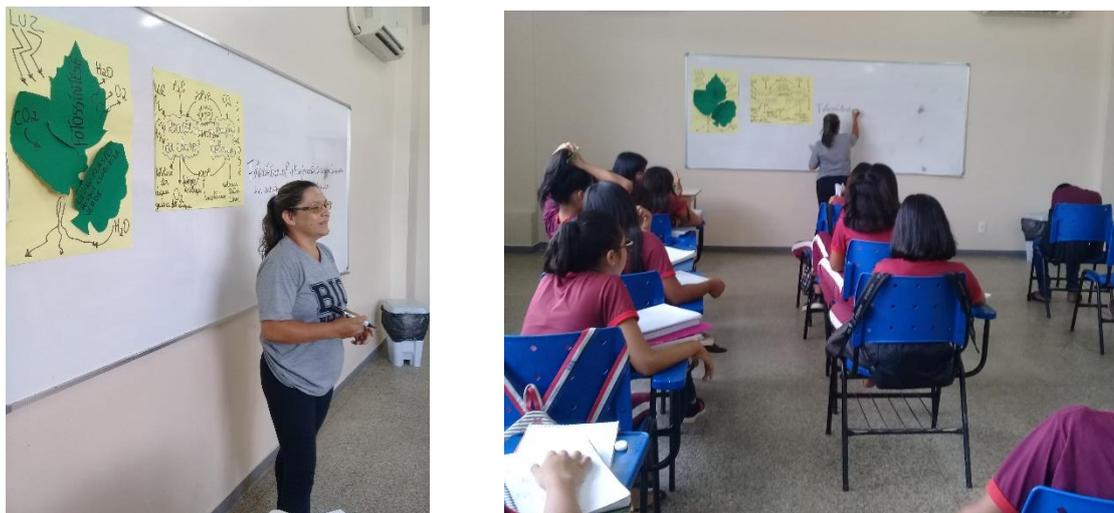


Figura 12 a/b. Aula de etapas da fotossíntese.
Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 13. Aula de etapas da fotossíntese.
Fonte: Arquivo pessoal.

Por fim, foi aplicado outro questionário individual (apêndice B) aos alunos presentes.

5.2.2 Aulas realizadas na turma 2 da 1ª série do Ensino Médio

A primeira aula com o tema: célula vegetal. No primeiro momento foi feito um diálogo com os alunos sobre o conhecimento teórico referente a célula vegetal. Os alunos respondiam corretamente as perguntas direcionadas ao assunto.

Em seguida a aula foi desenvolvida em forma da aula expositiva dialogada com auxílio de modelos didáticos.



Figura

14.
Model

os didáticos célula vegetal.

Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 15 a/b. Aula de etapas da fotossíntese.

Fonte: Arquivo pessoal

Ao finalizar a aula, foi aplicado uma prática de confecção de modelos didáticos da célula vegetal com massinhas de modelar. Com a participação dos alunos, a metodologia foi importante para buscar interagir e propiciar a confecção de seus próprios modelos de acordo com a criatividade da turma.

Mendonça e Santos (2011) enfatizam que ao escolher modelos como aporte pedagógico o professor, tem a possibilidade de trabalhar a interatividade e raciocínio dos estudantes exercitando a mente com uma forma lúdica de assimilar novos conhecimentos. Ao mesmo tempo o professor pratica novas habilidades, que talvez nunca tenha tentado por falta de alguns fatores, como: tempo de elaboração do material, o custo/benefício para a aquisição dos materiais e a falta de prática com novos métodos pedagógicos.



Figura 16 a/b Alunos fazendo a atividade.
Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 17. Alunos fazendo atividade.
Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 18. Modelo de confeccionado pelos alunos.
Fonte: Arquivo pessoal.

A segunda aula teve como tema: fotossíntese. No início da aula teve uma caminhada ao redor da escola para observação como acontece o processo da fotossíntese e também que foi explicado como esse processo se realiza. Os alunos foram participativos e responderam com base em seus conhecimentos.

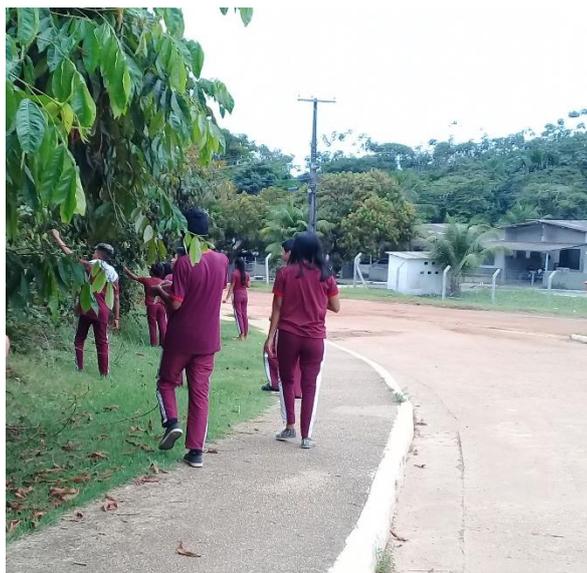


Figura 19 a/b. Observação dos alunos.
Fonte: Arquivo pessoal.

A aula foi desenvolvida em forma de aula expositiva dialogada com auxílio de modelos didáticos e cartazes. Os alunos permaneceram prestando atenção.

Para concluir a aula, foi aplicado também o questionário individual com perguntas referentes ao assunto abordado.

A terceira aula apresentou o tema: Etapas da fotossíntese. Primeiramente a aula iniciou-se com um diálogo sobre a aula anterior para os alunos relembrem o assunto. Os alunos foram participativos.

A aula foi expositiva dialogada com auxílio dos modelos didáticos e cartazes usados ao decorrer da aula. Os alunos prestavam atenção na aula.



Figura 20. Aula sobre etapas da fotossíntese.
Fonte: Arquivo pessoal.

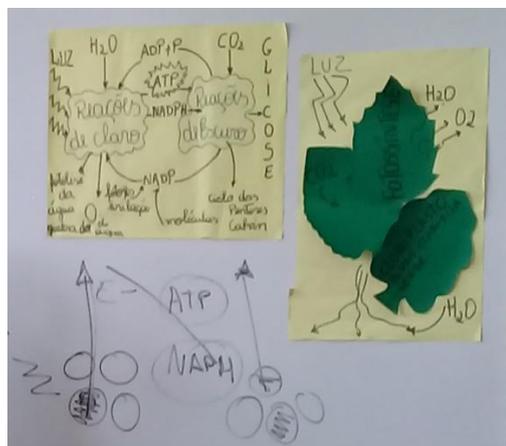


Figura 21. Cartazes utilizados na aula.
Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 22. Modelos didáticos.
Fonte: Arquivo pessoal.

5. 3 Resultados do pós-teste

Quando analisamos os questionários PÓS TESTE (figura 25), verifica-se que as duas turmas apresentaram percentuais de acertos acima de 60% em nove (09) das 10 (dez) questões, pois a pergunta de número 08 obteve um percentual de erro maior na turma 01. A dificuldade ainda é existente na definição dos produtos resultantes da fotossíntese. Para Bizzo (2000), isso ocorre porque somente no ensino médio há uma ênfase nos aspectos fisiológicos e bioquímicos destes processos, que passam a se realizar no interior das células, e estes tópicos são tratados isoladamente no ensino de ciências.

Nessa questão, Bizzo (2000) enfatiza a necessidade de incorporar novos conhecimentos, que expliquem como ocorrem estas transformações químicas e qual o papel da energia nesses processos, que nem sempre o professor de ciências consegue responder.

Apesar disso, ressalta-se a importância de não haver respostas em branco, dessa forma, todos os alunos buscaram responder a luz do conhecimento.

Quando comparamos a turma 01 e a 02, verifica-se que a turma 02 ainda obteve um percentual maior de acertos. No entanto, chegaram a 100% de acertos em duas questões (figura 26).

Percentual do Pós Teste - Turma 1

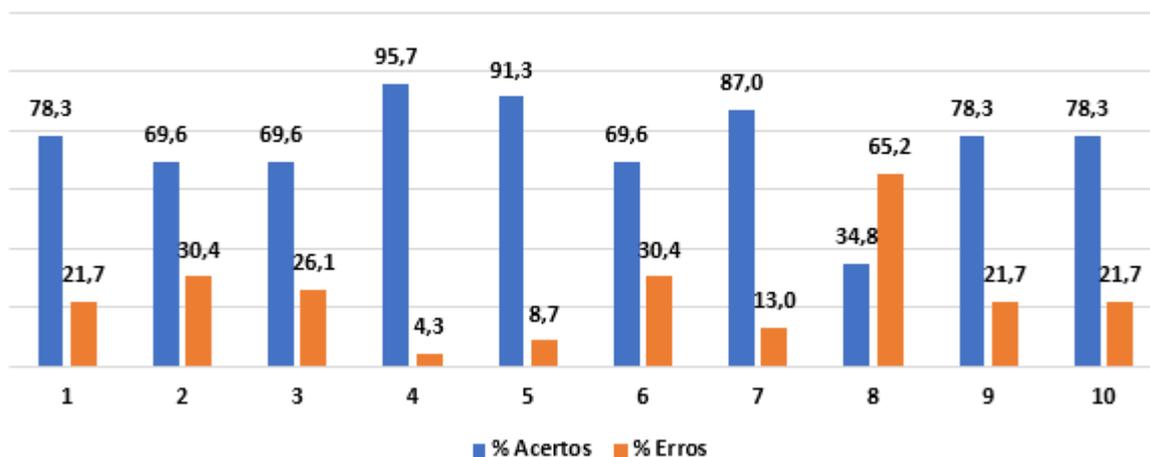


Figura 25. Percentual de aplicação do pós-teste da turma 01 da escola pública Fukuyei Yamaguchi, setembro de 2019.

Percentual do Pós Teste - Turma 2

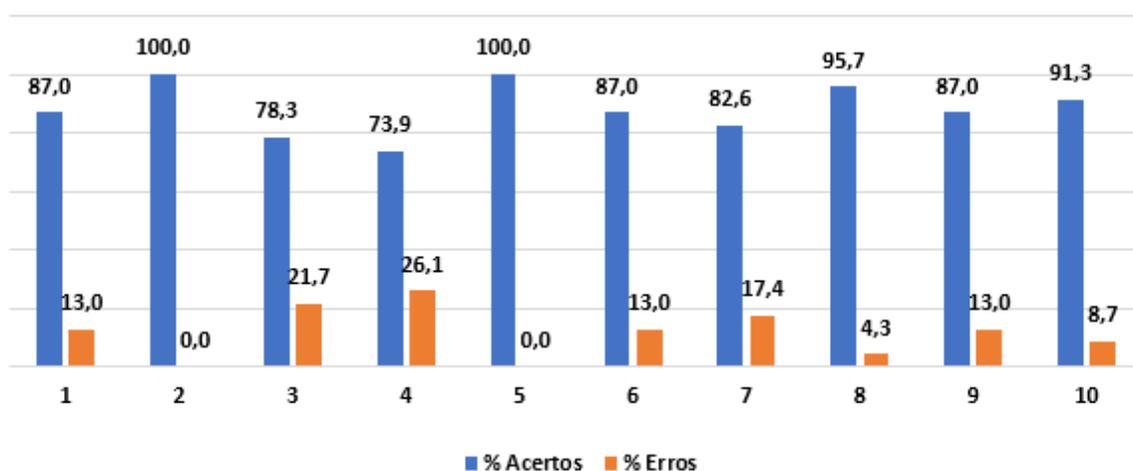


Figura 26. Percentual de aplicação do pós-teste da turma 02 da escola pública Fukuyei Yamaguchi, setembro de 2019.

Na turma 02 a questão número 08 foi respondida por 87% da turma. Da mesma forma, ressaltamos que os percentuais de acerto foram bem expressivos e o percentual de erros diminuíram bastante quando comparados ao pré-teste. Outro fator relevante que não houve também respostas em branco.

Com relação as perguntas de satisfação da aplicabilidade dos modelos didáticos, todos os alunos responderam satisfatório para a metodologia de ensino com modelos didáticos.

Dessa forma, ressalta-se que os estudantes, durante a aula, devem prestar atenção às relações funcionais entre as estruturas envolvidas na nutrição vegetal, a partir de uma abordagem integrada do organismo e deste com o ecossistema, envolvendo as transformações de matéria e energia que ocorrem nos processos biológicos, assim os modelos didáticos e a metodologia de ensino devem ser amplas nos seus diversos aspectos a serem lecionados e apresentados aos alunos.

Com isso, a importância dos modelos didáticos afim de interrelacionar aspectos macro e microscópicos em um mesmo organismo, desde o nível celular até as trocas gasosas com o meio ambiente, como ocorreu em nosso projeto. Significa dizer que, no ensino de ciências, a fotossíntese não deve ser abordada como um tópico isolado, mas no contexto dos processos que realizam a nutrição autotrófica (Bizzo, 2000).

CONCLUSÃO

As

massinhas de modelar e os materiais de biscuit foram oportunos para a confecção de modelos didáticos para demonstração das estruturas da célula vegetal e das estruturas que envolvem o processo da fotossíntese. Os alunos também tiveram a oportunidade de confeccionar as estruturas e assim fazer parte da construção do conhecimento. Aliados aos modelos didáticos, outros recursos como os cartazes, amostras de vegetais também foram importantes para ilustração da temática. A saída de campo também foi importante para demonstrar as diferenças estruturais das plantas, elucidando na prática a visualização das diferentes folhas, flores, caules entre outras características das plantas.

Na

aplicação do questionário pré-teste verificou-se a dificuldade da primeira turma, devido ao fator de não ter iniciado a temática em aulas anteriores. O pré-teste também apresentou ausência de respostas. O percentual de acertos após as aulas foi maior nas duas turmas, não havendo registros de questões em branco. As respostas em geral elucidaram de forma simples a importância dos modelos didáticos na aplicação dos métodos de ensino.

Por fim, ressalta-se que as temáticas da botânica, os aspectos macro e microscópicos em um mesmo organismo, desde o nível celular até as trocas gasosas com o meio ambiente devem ser levados em consideração. Com isso, os modelos didáticos desenvolvidos por este projeto podem auxiliar e/ou direcionar ideias simples que possam ser aplicadas e desenvolvidas em sala de aula.

REFERÊNCIAS

ASTOLFI, Jean-pierre; DEVELAY, M. A didática das Ciências. **Editora Papirus**. 1991.

ALVES, Rubem. O preparo do educador. *In*: BRANDÃO, Carlos R. (Org.). O Educador: vida e morte. 12 ed. Rio de Janeiro: **Graal**, 1982 [2002]. P. 13-28;

AMARAL, R. A. Problemas e limitações enfrentados pelo corpo docente do ensino médio, da área de biologia, como relação ao ensino de botânica em Jequié-BA. Jequié: **UESB**. (2003);

AMORIM, A DOS SANTOS. A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos de ensino médio. Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da **Universidade Aberta do Brasil – UAB/UECE**. BEBERIBE – CEARÁ, 2013;

ASTOLFI, J. P. e DEVELAY, M. A Didática das Ciências. 4ª. edição. **Campinas**: Papirus, 1995;

AUSUBEL, D. P. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. **São Paulo**: Moraes, 1982;

BIZZO, N. Ciências: fácil ou difícil? Conceitos Científicos em Destaque. **Química na Nova Escola**. 1º ed. São Paulo, 2000;

BRASIL. Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: **Ciências Natureza, Matemática e suas Tecnologias**, 2002. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CiênciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 01 de outubro 2019;

GOULART, Iris B. Psicologia da Educação: Fundamentos Teóricos. Aplicações à prática pedagógica. 7º edição. **Petrópolis: Ed. Vozes**, 2000;

GULLICH, R.I.C. A Botânica e seu Ensino: história, concepções e currículo. (Dissertação de Mestrado). Rio Grande do Sul: Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul – **Departamento de Pedagogia**. 2003;

KAWASAKI, Clarice Sumi, BIZZO, Nelio Maros Vicenzo. Fotossíntese: um Tema Para o Ensino de Ciência. Química Nova na Escola. São Paulo: Gráfica e **Editora Hamburg**, 12 de novembro 2000;

KRASILCHIK, Myriam. Prática de Ensino de Biologia. 4ª ed. São Paulo: **Editora da universidade de São Paulo**, 2008;

KRASILCHIK, Myriam. Prática de Ensino de biologia. 3ª ed. São Paulo: **Editora Harbra Ltda**, 1996;

MATOS, C.H.C *et al.*, Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Volume 9 - Número 1 - 1º Semestre 2009;

MENDONÇA, C.O; SANTOS, M.W.O. Modelos didáticos para o ensino de ciências e biologia: aparelho reprodutor feminino da fecundação a nidação. **V Colóquio Internacional**. São Cristovão- SE/Brasil, setembro 2011;

NASCIMENTO, B.M. *et al.*, Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**. Vol. 16, Nº 2, 298-315 (2017)

OLIVEIRA, T.G.C; MARQUES, R.C.P. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Biologia e o Processo de Inclusão na Cidade de APODI-RN. Congresso Nacional de Educação- IIICONEDU. Rio Grande do Norte, 2016;

PINTO, T.V.; MARTINS, I.M.; JOAQUIM, W. M. A construção do conhecimento em botânica através do ensino experimental. In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, 13, 2009, São José dos Campos. Anais. São José dos Campos: **Universidade do Vale do Paraíba**, 2009. P 01-04;

PILETTI, Claudino. Didática Geral. 23ª São Paulo: **Editora Ática 2001**, p, 154;

SALATINO & BUCKERIDGE. “Mas de que te serve saber botânica?”. **Estudos Avançados** 30 (87), 2016;

SETUVAL, F.A.R; BEJARANO, N.R.R. Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de

ciências e biologia. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências**. Florianópolis, novembro 2009;

SILVEIRA, D. T.; CÓDOVA, F. P. A pesquisa científica. *In*: GERHARDDT, T. E. e SILVEIRA, D. T. (org.). Métodos de Pesquisa. Porto Alegre: **Editora de UFRGS**, 2009. P. 31 -42;

SILVA, J.R.S. Concepções do Professor de Botânica sobre o ensino e a formação de professores. (Tese de Doutorado). São Paulo: Instituto de Biociências da **Universidade de São Paulo – Departamento de Botânica**. 208p. 2013;

SILVA, R.N.M. As contribuições da teoria da aprendizagem significativa para o ensino de biologia. Encontro de Iniciação à Docência da Universidade Estadual de Pernambuco- EUPB. **V ENID**. 2013;

STANSKI, C. et al., Ensino de Botânica no Ensino Fundamental: estudando o pólen por meio de multimodos. **Hoehnea** 43(1): 19-25, 1 tab., 2 fig., 2016 <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-34/2015>;

URSI, S; BARBOSA, P.P; SANO, P.T; BERCHEZ, F.A.S. Ensino de Botânica: Conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados** 32 (94), 2018.

APÊNDICE A – Carta de Apresentação



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

São Gabriel, 11 de Setembro de 2019.

Senhor (a) Gestor (a),

Ao cumprimentar-lhe cordialmente, apresento a V.Sa. a acadêmica **LUCIJANE PEREIRA PINTO**, do 8º período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas desta Universidade.

O motivo da apresentação é a necessidade de vossa colaboração no sentido de recebê-la nessa instituição de Ensino para coletar os dados para o seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Este tem como objetivo a melhoria do ensino dos conteúdos de Botânica da disciplina de Biologia para os alunos da 1ª série do Ensino Médio.

Informamos que a coleta de dados ocorrerá durante as aulas de Biologia e não interferirá no andamento das mesmas.

Na certeza de contar com vosso apoio, agradecemos a atenção e colocamo-nos à disposição para maiores esclarecimentos.

Atenciosamente,

Heloide de Lima Cavalcante
Profª MSc. Heloide de Lima Cavalcante
Orientadora

RECEBIDO
11/09/2019
Ceryny
Prof.ª MSc. Heloide de Lima Cavalcante
Pavilhão CS nº 433/2016
CE71 Pedro J. A. Pereira
São Gabriel da Cachoeira - AM

APÊNDICE B – Questionário aplicado aos estudantes antes das aulas.

Este questionário será usado para coletar as informações sobre o uso de recursos didáticos a aprendizagem da fotossíntese. Nesta pesquisa não serão divulgados nenhuma identificação dos participantes. Todos os dados coletados serão utilizados para estudo, compreensão e melhoria do conteúdo. Os dados farão parte do Trabalho de Conclusão de Curso da aluna Lucijane Pereira Pinto do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Amazonas.

QUESTIONÁRIO – PRÉ-TESTE

Nº _____

Prezado aluno (a), leia com atenção as informações abaixo:

- *Esse questionário será usado para coletar informações sobre você e os conhecimentos que você possui a respeito da fotossíntese.*
- *Os dados coletados farão parte do Trabalho de Conclusão de Curso da acadêmica Lucijane Pereira Pinto do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Amazonas.*
- *Observação: Você não precisa se identificar.*

Perfil do aluno

Série:

_____ Tur

ma: _____

Sexo: Masculino () Feminino ()

Idad

e: _____

Sobre a fotossíntese

1) O que é a fotossíntese?

2) Quais os seres vivos que realizam a fotossíntese?

3) Qual a importância da fotossíntese para as plantas?

4) Qual a importância da fotossíntese para os seres vivos?

5) Quais os principais elementos que as plantas utilizam para realizar a fotossíntese?

APÊNDICE C - Questionário aplicado aos alunos depois das aulas**QUESTIONÁRIO – PÓS-TESTE**

Nº _____

Observações:

- *Você não precisa se identificar;*
- *Não deixe nenhuma questão em branco.*

Série: _____**Tur** _____**ma:** _____*Sobre as aulas*

1. Você gostou das aulas?

2. O que você achou dos modelos didáticos?

3. Utilizar os modelos didáticos facilitou para o entendimento do conteúdo?

Sobre a fotossíntese.

- 1) Marque a alternativa correta: A fotossíntese é o processo fisiológico que:**
- a) É realizado por animais para obtenção de energia.
 - b) É realizado somente pelos seres clorofilados que transformam a energia solar em energia química armazenada em moléculas orgânicas.
 - c) Utiliza água e oxigênio para produção de energia.
 - d) É realizado tanto pelos seres clorofilados como por animais que transformam a energia solar em energia química armazenada em moléculas orgânicas.
- 2) Qual a importância dos estômatos?**
- a) Respiração celular
 - b) Composição de energia
 - c) Reserva de nutriente
 - d) Desenvolvimento celular
 - e) N.D.A.
- 3) De onde vem a maior parte do oxigênio liberado na atmosfera pela fotossíntese?**
- a) Da floresta amazônica.
 - b) Dos rios
 - c) Do fitoplâncton, nos oceanos.
 - d) Das florestas equatoriais
- 4) A Clorofila é:**
- a) Uma célula vegetal.
 - b) Um pigmento sensível a luz que participa da fotossíntese.
 - c) Um composto orgânico formado após a fotossíntese.
 - d) É uma molécula que participa da respiração das plantas.
 - e) É uma molécula que presente na raiz das plantas.

5) Seres autótrofos são aqueles que produzem o seu próprio alimento através da fotossíntese. Além das plantas, quais os seres vivos capazes de realizar esse processo?

R:

6) Com relação às diferentes fases da fotossíntese, assinale a alternativa correta:

- a) A fase clara da fotossíntese é também chamada de fotoquímica. É nela que ocorre a quebra da água e liberação de oxigênio.
- b) A fase escura ocorre na membrana dos tilacoides e dela participa um complexo de pigmento existentes nos granas, aceptores de elétrons e moléculas de água.
- c) A fase clara da fotossíntese necessita de ATP e NADH₂ como precursores, para ocorrer
- d) A fase escura da fotossíntese recebe esta denominação porque precisa ocorrer no escuro, ou seja, na ausência de Luz.

7) Assinale a alternativa que indica corretamente o processo físico-químico pelo qual as plantas utilizam energia luminosa para sintetizar compostos orgânicos.

- a) Luminescência
- b) Fotossíntese
- c) Quimiossíntese
- d) Produtividade Bruta

8) Assinale a alternativa que cita corretamente os produtos resultantes da fotossíntese:

- a) Água e gás carbônico.
- b) Água e oxigênio.
- c) Água e açúcar
- d) Oxigênio e açúcar

9) Sobre a Fotossíntese é INCORRETO afirmar que:

- a) A energia solar transformada em energia química.
- b) Cloroplasto é uma Organela presente nos autótrofos fotossintetizantes eucariotos onde encontramos a clorofila
- c) Cloroplasto é pigmento necessário para a realização da fotossíntese
- d) Todo processo é dividido em duas etapas: Fase clara ou etapa fotoquímica.

10) Qual a diferença da fase clara para a fase escura da fotossíntese?

ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para o responsável do estudante.

Pesquisa: UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DA FOTOSSÍNTESE

Equipe

Pesquisadora: Lucijane Pereira Pinto

Orientadora: M.Sc. Heloide de Lima Cavalcante

Co-orientadora: Dra. Maria Astrid Rocha Liberato

Instituição: UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS

NUC

LEO DE ENSINO SUPERIOR DE SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA

TERMO DE CONSENTIMENTO

Prezado Sr. (a) responsável,

Quero convidá-lo (a) a colaborar com o projeto de pesquisa descrito acima permitindo que o estudante _____ participe da pesquisa, cujo objetivo é utilizar recursos didáticos com os alunos pertencentes as turmas de 1º ano, do Ensino Médio, para o ensino de Botânica e verificar o rendimento das aulas em relação ao uso desses recursos didáticos.

A coleta de dados não irá interferir no andamento da disciplina de Ciências e nem será atribuída nota nenhuma. Será utilizado apenas para fins de pesquisa. Além disso, peço permissão para tirar fotos e coletar os depoimentos do referido estudante.

Queremos deixar bem claro que será assegurado o sigilo da identidade do estudante, assim como a total liberdade em deixa-lo participar e continuar na pesquisa, bem como a opção de desistir, sem prejuízo algum, se assim for a sua vontade.

As pesquisadoras se comprometem em trazer os resultados da pesquisa a você caso queira. Além disso, as análises serão muito úteis para serem publicadas em aulas, seminários, congressos, palestras ou periódicos científicos, sempre

respeitando e assegurando o anonimato de todos os informantes. Por isso peço gentilmente que assine este Termo de Consentimento.

Caso

tenha dúvidas, podemos esclarecê-las. Lucijane: (97) 981126492

São Gabriel da Cachoeira,de de 201.....

Responsável

Pesq

uisadora

APÊNDICE B
PLANO DE AULA

TEMA: Célula vegetal

MODALIDADE DE ENSINO: 1º ano - Ensino Médio
___/___/2019

DATA:

ACADÊMICA: Lucijane Pereira Pinto

OBJETIVOGERAL: Apresentar as células vegetais importantes para a respiração celular vegetal

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTEÚDOS	ESTRATÉGIAS DE ENSINO	RECURSOS DIDÁTICOS	NÚMERO DE AULAS	AVALIAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar as estruturas e funções das células vegetais. - Esquematizar a célula vegetal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Célula vegetal e sua importância para plantas. - Celula animal a diferença da célula vegetal. - Cloroplastos - Principais estruturas que compõem a célula vegetal 	<p>Primeiramente com perguntas feitas aos alunos sobre a célula vegetal se sabiam a diferença da célula animal.</p> <p>O conteúdo será exposto de forma expositiva-dialogada, com auxílio de modelos didáticos e cartazes. No final, para fixar melhor o conteúdo foi feito uma revisão com o modelo didático.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Pincel Cartazes Livros Apagador Modelos didáticos 	01	Os alunos foram agrupados com cinco integrantes onde foram distribuídos bolinhas de isopores e massinhas de modelar para confeccionar um modelo didático em forma de célula vegetal e suas organelas

REFERÊNCIAS:

- AMABIS, JOSÉ MARIANO; MARTHO, GILBERTO RODRIGUES. *Biologia, 1º ano*. 2ª edição. São Paulo: **Moderna**, 2004.
- LOPES, SÔNIA; ROSSO, SERGIO; MARTINS. *Biologia, 1º ano*. 2ª edição. São Paulo: **Saraiva**, 2013.

APÊNDICE C
PLANO DE AULA - 02

TEMA: Fotossíntese**MODALIDADE DE ENSINO:** 1º ano - Ensino Médio
__/__/2019**DATA:****ACADÊMICA:** Lucijane Pereira Pinto.**OBJETIVO GERAL:** Conhecer a importância da Fotossíntese.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTEÚDOS	ESTRATÉGIAS DE ENSINO	RECURSOS DIDÁTICOS	NÚMERO DE AULAS	AVALIAÇÃO
<p>- Identificar as principais moléculas envolvidas no processo de fotossíntese.</p> <p>- Observar no meio como funciona o processo de fotossíntese.</p>	<p>- Fotossíntese e sua importância.</p> <p>- Principais moléculas e gases envolvidos no processo;</p> <p>- Importância dos cloroplastos;</p>	<p>Primeiramente com perguntas feitas aos alunos sobre a fotossíntese para saber os seus conhecimentos prévios.</p> <p>O conteúdo será exposto de forma expositiva-dialogada, com auxílio modelos didáticos e esquema de folhas feito em cartolina.No final da aula foi feita a uma observação ao redor do patio da escola.</p>	<p>Pincel</p> <p>Cartazes</p> <p>Livros</p> <p>Apagador</p> <p>Modelos didáticos</p>	01	Foi feito um questionário individual para avaliar o rendimento da aula.

REFERÊNCIAS:

- AMABIS, JOSÉ MARIANO; MARTHO, GILBERTO RODRIGUES. *Biologia, 1º ano*. 2º edição. São Paulo: **Moderna**, 2004.
- LOPES, SÔNIA; ROSSO, SERGIO; MARTINS. *Biologia, 1º ano*. 2º edição. São Paulo: **Saraiva**, 2013.

APÊNDICE D **PLANO DE AULA - 03**

TEMA: Etapas da fotossíntese

MODALIDADE DE ENSINO: 1º ano - Ensino Médio
__/__/2019

DATA:

ACADÊMICA: Lucijane Pereira Pinto

OBJETIVO GERAL: Conhecer as etapas da fotossíntese

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTEÚDOS	ESTRATÉGIAS DE ENSINO	RECURSOS DIDÁTICOS	NÚMERO DE AULAS	AVALIAÇÃO
- Identificar as etapas envolvidas no processo da fotossíntese.	- Os principais processos realizados pelos seres clorofilados - Fase clara e fase escura;	Primeiramente com perguntas feitas aos alunos sobre as plantas se conheciam o assunto. O conteúdo será exposto de forma expositiva-dialogada, com auxílio de modelos didáticos e cartazes.	Pincel Cartazes Livros Apagador Modelos didáticos	01	Foi feita um questionário individual.

REFERÊNCIAS:

- AMABIS, JOSÉ MARIANO; MARTHO, GILBERTO RODRIGUES. *Biologia, 1º ano*. 2º edição. São Paulo: **Moderna**, 2004.
- LOPES, SÔNIA; ROSSO, SERGIO; MARTINS. *Biologia, 1º ano*. 2º edição. São Paulo: **Saraiva**, 2013.