



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL
DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO A DISTANCIA
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS -
ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL "CIÊNCIA É DEZ!"**

MICHELLE CASSIA DE AMORIM ALVES

**FOTOSSÍNTESE: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA
PARA ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II**

SÃO FRANCISCO DO CONDE

2022

MICHELLE CASSIA DE AMORIM ALVES

**FOTOSSÍNTESE: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA
PARA ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ensino de Ciências - Anos Finais do Ensino Fundamental "Ciência é Dez!" da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, como requisito parcial para a obtenção de título de Especialista em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. José Cleiton S. dos Santos.

SÃO FRANCISCO DO CONDE

2022

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Sistema de Bibliotecas da Unilab
Catalogação de Publicação na Fonte

A48f

Alves, Michelle Cassia de Amorim.

Fotossíntese : uma abordagem investigativa para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II / Michelle Cassia de Amorim Alves. - 2022.

42 f. : il. color.

Monografia (Especialização em Ensino de Ciências - Anos Finais do Ensino Fundamental "Ciência é Dez!") - Instituto de Educação a Distância, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, 2022.

Orientador: Prof. Dr. José Cleiton Sousa dos Santos.

1. Ciências (Ensino fundamental). 2. Ensino - Metodologia. 3. Fotossíntese. I. Título.

BA/UF/BSCM

CDD 372.3058113342

MICHELLE CASSIA DE AMORIM ALVES

**FOTOSSÍNTESE: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA
PARA ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ensino de Ciências - Anos Finais do Ensino Fundamental "Ciência é Dez!" da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, como requisito parcial para a obtenção de título de Especialista em Ensino de Ciências.

Aprovado em 08/01/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. José Cleiton Sousa dos Santos (Orientador)

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof.^a Dr.^a Rita Karolinny Chaves de Lima

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof.^a Dr.^a Juliana de Franca Serpa

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

AGRADECIMENTOS

Meus singelos agradecimentos a Deus, sem ele não perseveramos.

À Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) e programa de pós-graduação.

Em especial a todos professores das disciplinas propostas no curso pelo incentivo à continuação do mesmo diante do nosso momento pandêmico.

Ao meu orientador professor Jose Cleiton pelo compromisso e dedicação aos seus alunos.

A equipe gestora e demais funcionários da Escola Municipal da Palestina onde leciono, aos meus alunos que me motivam a continuar nesta trajetória.

À minha família, em especial a minha mãe Luzinete, irmãs Juliet e Paula, minhas primas pela paciência e colaboração.

Juntos sempre somos mais fortes! Obrigada!

RESUMO

O presente trabalho cujo o tema Fotossíntese: uma abordagem investigativa para alunos do 6^a ano do Ensino Fundamental II que tem como objetivo levar aos alunos a terem um aprendizado significativo sobre a fotossíntese a partir de estratégias de investigação e experimento que desperte o interesse e elevem seus conhecimentos a partir de práticas investigativa compreendendo o processo da fotossíntese. A metodologia da pesquisa perpassa por um estudo de base qualitativa sob uma perspectiva investigativa e análise de dados onde foi aplicado um questionário sobre o tema e foi realizado alguns experimentos tratando do processo da fotossíntese. O ensino da ciência exige uma prática que associe o conceito científico as práticas investigativa com isso o educador deve utilizar de várias estratégias que desenvolva no individuo a capacidade de observar, argumentar, analisar e levantar hipóteses das situações do cotidiano e desenvolver no aluno a autonomia. Portanto é necessária uma qualificação profissional dando alternativas para que os mesmos criem estratégias diferenciadas embora existe várias dificuldades no contexto escolar que impossibilita o desenvolvimento de forma eficaz o processo de ensino e aprendizagem. Desenvolver o processo de ensino por meio de investigação promove uma aprendizagem consistente onde o aluno se apropria do conhecimento para a vida. Deste modo o ensino do conteúdo fotossíntese tem sua relevância por ser um processo que resulta na produção de glicose e oxigênio elementos de suma importância para manutenção da vida.

Palavras-chave: ciências (ensino fundamental); ensino - metodologia; fotossíntese.

ABSTRACT

The present work whose theme Photosynthesis: an investigative approach for students in the 6th year of Elementary School II that aims to lead students to have a meaningful learning about photosynthesis from research and experiment strategies that arouse interest and raise their knowledge from investigative practices understanding the process of photosynthesis. The research methodology permeates a qualitative base study under an investigative perspective and data analysis. Where a questionnaire on the subject was applied and some experiments were carried out dealing with the photosynthesis process. The teaching of science requires a practice that associates the scientific concept with investigative practices, so the educator must use several strategies that develop in the individual the ability to observe, argue, analyze and raise hypotheses about everyday situations and develop autonomy in the student. Therefore, a professional qualification is needed, providing alternatives for them to create different strategies, although there are several difficulties in the school context that make it impossible to effectively develop the teaching and learning process. Developing the teaching process through investigation promotes consistent learning where the student appropriates knowledge for life. In this way, the teaching of photosynthesis content has its relevance for being a process that results in the production of glucose and oxygen, elements of paramount importance for the maintenance of life.

Keywords: photosynthesis; sciences (elementary education); teaching - methodology.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1	O PROCESSO DE ENSINO DAS CIÊNCIAS COMO APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS	11
2.2	A IMPORTÂNCIA DAS CIÊNCIAS NO CURRÍCULO DO ENSINO FUNDAMENTAL	14
2.3	DESAFIOS E DIFICULDADES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS	16
2.4	FOTOSSÍNTESE: UM CONTEÚDO E SUAS RELEVÂNCIAS PARA VIDA NUMA ANÁLISE INVESTIGATIVA	20
3	METODOLOGIA	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
	REFERÊNCIAS	36
	ANEXOS	38

1 INTRODUÇÃO

Ensino e aprendizagem de ciências é um processo em que precisa ser discutido por abranger diversas áreas do conhecimento não só apenas ensinar passando informações, transmitir conhecimento e sim o ensino de ciências devem levar em consideração as necessidades, os interesses e curiosidades dos alunos tendo como foco a pesquisa, as concepções teóricas, os fatores cognitivos, afetivos e emocionais. Desta forma deve-se buscar estratégias que leve aos alunos investigarem, inquietar-se, questionar-se e criar proposições, soluções a todos os problemas surgidos das vastas concepções e abordagens científicas. Deste modo o processo de ensino das ciências tem que ocorrer possibilitando ao aluno aprendizagem significativas, expandindo seus conhecimentos acerca dos conteúdos expostos não só como observador, mas de forma prática, investigativa, experimentais, oportunizando o desenvolvimento de diferentes ações e percepções no processo de ensino aprendizagem.

O trabalho de pesquisa tem como tema Fotossíntese: uma abordagem investigativa para alunos do 6^a ano do Ensino Fundamental II onde a linha agrupa investigações que dizem respeito aos processos de ensino e aprendizagem nas diversas áreas das Ciências (Biologia, Química e Física) e da Matemática. São focos de interesse para pesquisa as concepções teóricas e as investigações como também a proposição de materiais inovadores para o ensino e a divulgação das Ciências, para sua utilização nos diferentes ambientes de ensino (formal, informal e a distância). Portanto, através dessa linha tem como objetivo abordar questões com estratégias de ensino e aprendizagem que propicie ao aluno do 6^a ano uma aprendizagem significativa sobre o processo da fotossíntese em plantas. E tem como objetivos específicos levantar hipóteses de como as plantas se alimentam para elevar no aluno a prática da argumentação e investigação, bem como levar o aluno a questionar e buscar explicações sobre se a planta consegue viver no escuro através de observações na sala.

O tema escolhido é de relevante importância por que nos mostra que somente alguns tipos de organismos vivos podem realizar a fotossíntese como exemplos: as plantas, as algas e algumas bactérias, que tem pigmento essencial para realização da fotossíntese. Um processo importante para sobrevivência e manutenção dos seres vivos no planeta Terra, onde os alunos questionarão qual o pigmento possibilita a planta realizar esse processo.

Os alunos aos poucos vão obtendo um conhecimento adquirido de forma investigativa pois eles buscam compreender e questionar o que lhe foi apresentado. Desta forma o trabalho justifica-se pelo fato de não perceber em muitas práticas docentes o ensino de ciências como exposições de conteúdo no sentido de transferir conhecimento, sem nenhum tipo de relação

com o cotidiano dos alunos e tem conteúdos que para serem compreendidos necessitam de uma vivência experimental e muitos são significativos para a vida. Segundo o Parâmetro Curricular Nacional, os alunos também devem conhecer e experimentar os produtos da ciência para produção de novos conhecimentos, para isso, é preciso ir além da teoria. Sasseron (2018), Carvalho (2018), Zômpero e Laburú (2016) “mostram um novo olhar em aprender e ensinar ciências ao sugerir o ensino investigativo como caminho metodológico de autoaprendizagem do aluno com desenvolvimento de habilidades, valores e atitudes para atuação na vida cotidiana”. Quase sempre são vivenciadas práticas de ensino de ciências que reproduz apenas a transmissão da informação de forma descontextualizada do momento em que vivenciado e o aluno acaba perdendo o interesse pelo fato de não fazer relações com o meio em que vive.

A pesquisa é de abordagem qualitativa por buscar entender o contexto pesquisado, podendo observar pontos importantes referentes ao processo de ensino mediante a realidade da escola estudada. Minayo (2001, p. 14) deixa claro que “A pesquisa qualitativa trabalha com o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”. Portanto, a pesquisa tem como instrumento, questionários, aplicação de aulas experimentais na Escola Palestina com turma do 6º ano possibilitando orientar os alunos a pesquisarem e aplicar questionários para obter informações sobre conhecimentos prévios dos alunos e a partir daí aplicar aulas experimentais que leve-os as inquietações. Logo o aluno ao compreender o processo da fotossíntese partirá para novos conhecimentos vinculados as necessidades do seu dia a dia. Espera-se que ele visualize uma interdependência dos seres vivos a esse processo tão importante visto que os seres fotossintetizantes convertem moléculas simples, como CO_2 (gás carbônico), em moléculas orgânicas, com liberação de O_2 (gás oxigênio). Enquanto que na respiração da maioria dos seres vivos ocorre o consumo de oxigênio e liberação de gás carbônico. Assim, a fotossíntese promove o “Sequestro de carbono” da atmosfera e esse ciclo de equilíbrio de retirada e liberação de carbono na atmosfera que ainda favorece a vida no planeta Terra.

Através de análise da nova BNCC, Base Nacional Comum Curricular, os professores principalmente de ciências devem adaptar as mudanças propostas no Ensino Fundamental- anos finais- e ao longo de toda a Educação Básica, conforme a proposta da BNCC uma das mudanças é a definição de competências gerais. As competências gerais são a “mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), Habilidades (práticas, cognitivas e sócio emocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.” (BNCC)

No ambiente de trabalho é preciso desenvolver também práticas que envolva os alunos nas descobertas de informações importantes para fazerem relações com os estudos que já estarão sendo realizados, todo processo em etapas e no uso de imagens, jogos didáticos, observações incentivando-os a questionarem os procedimentos. Logo as atividades e questionamentos levam os alunos a aprenderem de forma continuada atendendo os eixos temáticos da nova BNCC, a medida que os próprios questionamentos forem surgindo. Com isso a pesquisa parte do problema de como ajudar no processo de ensino aprendizagem dos alunos remanescente do 6º ano a compreender a importância de assuntos como a fotossíntese de forma fundamental para existência dos seres humano?

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O PROCESSO DE ENSINO DAS CIÊNCIAS COMO APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS

O fenômeno da educação é muito complexo e dificilmente uma teoria poderá abrangê-lo completamente, pois apesar de enriquecer os estudos, as teorias não respondem a um problema, e sim abordam algumas facetas. Ainda assim uma explicação da totalidade é praticamente impossível, o que traduz a permanente busca de referências no âmbito da educação.

Uma das contribuições teóricas estudadas e usada como referencial é a que explica o avanço de alguns alunos e retrocesso de outros que segundo Piaget, refere-se ao fato de que “cada indivíduo ter seu ritmo próprio de aprendizagem”, onde uns aprendem com rapidez e outros de maneira mais lenta, porém é muito importante que todos atinjam o tão esperado conhecimento, podendo tratar-se também de um problema que o professor deve levar em consideração no momento da avaliação de seus alunos. No entanto, é importante que o educador busque realizar um planejamento no qual seja efetivado resultados importantes significativos para a vida dos educandos de forma a contribuir para o meio em que vive. Deste modo é de suma importância que o contexto escolar siga uma proposta motivadora e eficaz que promova ações investigativa através da teoria e prática que oportunize ao aluno serem ativos, questionadores, pesquisadores, inovadores e entendam que qualquer processo educacional dar resultados eficientes para o contexto social, ambiental, econômico, de vivencia cotidiano. De acordo a Pedro Demo (1997) “Não cabe mais “educadores que estão em sala de aula apenas

para ministrar conteúdos, desenvolvendo nos educandos somente um mero aprender memorizando”, ou seja, copiar conteúdos propostos, ao invés de incentivar os educandos a desenvolver o hábito pela pesquisa.

Percebe-se a partir de então a importância das contribuições dos teóricos, que apesar de não ser a solução de todos os problemas enfrentados pelos profissionais de educação, contribuem para a reflexão de atitudes e revisão de conceitos diante da prática pedagógica realizada pelos professores em sala de aula.

No contexto educacional o ensino das ciências na atualidade deve ser um processo fundamentado na construção, as ciências sendo vistas como produtos das indagações, e esse ato de questionar é próprio à condição humana principalmente quando se é dada a oportunidade desses momentos, deste modo o ensino de ciências é engrenagem crucial na construção do método científico onde a forma de ensiná-las adaptou-se através dos tempos. Quase sempre às práticas de ensino de ciências se reproduz apenas a transmissão da informação de forma descontextualizada, geralmente não relacionando acontecimento local ou do mundo com conteúdo abordado na sala, assuntos nem tantos significantes são dados mais ênfase e o aluno acaba perdendo o interesse pelo fato de não fazer relações com o meio em que vive. Portanto percebe-se a necessidade do professor estar sempre em busca de novos conhecimentos que se adequem a realidade de seu alunado visando realizar um excelente trabalho frente a suas práticas pedagógicas, logo que o mundo vem sofrendo mudanças constantes.

Pensar o ensino de ciências pressupõe um questionamento: afinal, o que é ciência? Questão aparentemente simples, mas ao percebê-la em perspectiva mais próxima é possível vê-la em sua complexidade. Apesar da ciência ser algo que permeia o mundo atual, não há definição delimitada. Essa ausência talvez seja pela amplitude do termo, mas existem três pontos que a justificam: primeiramente, a incompletude da definição, sempre há algo a excluir ou incluir; segundo, a complexidade inerente ao tema; e, terceiro ponto, a própria falta de acordo entre definições (FRANCELIN, 2004, p. 245).

O ensino de ciências é uma forma de levar o estudante a interpretar o mundo que o cerca, e através desta concepção torná-lo indivíduo pensante e crítico. A formação científica, além de contribuir para a formação de cidadãos, está ligada ao desenvolvimento social, político e econômico do país. Neste ponto, a questão do ensino das ciências e da biologia na área da educação tem referenciado várias abordagens adotadas para o ensino de ciências em níveis fundamental e médio, enfatizando a importância da ciência e tecnologia na educação básica. Deste modo, através da leitura dos PCN'S (Parâmetros Curriculares Nacionais) e a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) nota-se quão importante fazer a ligação entre teoria

e prática, o que faz com que as instituições necessitem disponibilizar de recursos que favoreçam essa relação e torne a aprendizagem mais sólida, pois o contato com concreto dar mais êxito nas ações e nos resultados de aprendizagem tornando-os mais eficaz.

[...] O ensino de ciências, entre outros aspectos, deve contribuir para o domínio das técnicas de leitura e escrita; permitir o aprendizado dos conceitos básicos das ciências naturais e da aplicação dos princípios aprendidos a situações práticas; possibilitar a compreensão das relações entre a ciência e a sociedade e dos mecanismos de produção e apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos; garantir a transmissão e a sistematização dos saberes e da cultura regional e local.(BNCC)

Ao longo dos anos o professor de ciências entendeu que algumas aulas têm que ter envolvido um planejamento, que inclua sempre uma prática, um estudo, uma observação com discussões, e uma questão problema que envolva o aluno na temática. Além da inclusão de jogos, modelos didáticos, métodos que facilitem o entendimento do aluno sobre o conteúdo. Nem sempre consegue se ter sucesso, mas percebe-se que aula somente com a teoria e exposição de conteúdos não alcança os objetivos esperados para aquele conteúdo. O professor precisa dispor de mais tempo para ser mediador de conhecimento e dinamizar aulas com maior aproveitamento e recursos didáticos etc. Não pode ter a postura de mero transmissor de conhecimento.

As novas experiências para um ensino diferente devem buscar alternativas na linha de um ensino mais participativo, em que o professor compartilhe seu conhecimento sendo sempre um pesquisador. O professor precisa não só aprender, mas instigar o processo de investigação incorporando a postura de pesquisador em seu trabalho cotidiano na sala de aula. Por esse motivo não basta mais o exercício da profissão, a formação inicial do professor, mas sua formação continuada se faz necessária mediante a própria natureza do saber e do fazer humanos, como práticas que se transformam constantemente.

A atuação docente não é neutra, assim como não o são todas as ações humanas, mesmo que inconscientemente, as ações educativas são permeadas por posturas ideológicas e políticas. Cabe ao educador se valer desta consciência e atuar como agentes libertadores através da decodificação, promoção e problematização do conhecimento científico. (FREIRE 1997,p 286)

A prática é um campo de observação e experimentação de inestimável riqueza, pois é nela que o professor percebe as dificuldades e o processo de aprendizagem de cada aluno, logo, o interior da sala de aula representa um valioso objeto de pesquisa, disso não podemos perder de vista que a educação tem também a princípio como finalidade promover mudanças desejáveis que melhorasse os resultados obtidos dos alunos ao longo dos tempos. Para Zompero

e Laburú (2010), a utilização da atividade investigativa propõe um ensino em que o aluno tenha um papel intelectual ativo, elaborando com maior profundidade os conceitos e proposições científicas, tendo, logo, uma aprendizagem significativa.

O professor precisara constantemente está atualizado para não se tornar um elemento descartável. A atualização de conhecimento torna-se então um processo estratégico. Acompanhamos essas interfases no processo pandêmico em que a palavra reinventar se fez presente no cotidiano do professor que precisou se adaptar as novas formas de ensinar utilizando a tecnologia a seu favor para alcançar é certo que uma minoria do seu alunado, mas, por vários outros fatores que impediu o sucesso educacional.

Ao assumir se como pesquisador, o professor estará, portanto, sempre atualizado quanto às necessidades educacionais, mas, sobretudo também produzirá conhecimento contextualizado e refletido.

Quando atuam como pesquisadores, os professores têm mais condições de decidir quando e como aplicar os resultados da pesquisa que estão realizando, sua experiência os ajuda a colaborar mais uns com os outros e, por fim eles aprendem a ser professores melhores, sendo capazes de transcender o imediato, o individual e o concreto. IMBERNON(2001,P.76)

2.2 A IMPORTÂNCIA DAS CIÊNCIAS NO CURRÍCULO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Antes os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNS) norteava os trabalhos desenvolvidos a partir dos pressupostos baseados nas indicações de divisão por blocos temáticos: ambiente, ser humano e saúde e recursos tecnológicos os quais eram trabalhados em todo ensino fundamental e um quarto bloco nomeado terra e universo. Sendo que no conhecido fundamental 2 no terceiro e quarto bloco tem nomes diferenciados que trata de vida e ambiente e tecnologia e sociedade.

Na prática os conteúdos eram passados de forma linear e isolados, os alunos eram meros repetidores de ações dos professores. E os assuntos eram dados por série/ano a exemplo cada ano trabalhava com um bloco o 6º ano com Terra e Universo e só lá no 7º ano Seres vivos, no 8º ano Corpo Humanos e no 9ºano Matéria e Energia.

Com a construção da Base Nacional Comum Curricular a estrutura foi pautada em unidades temáticas, onde era alinhada em torno de conjunto de habilidades propondo mudanças de paradigmas, onde todos os anos escolares tinha acesso as unidades temáticas, mas com o conceito sendo construído gradativamente com a complexidade de cada ano tendo uma visão básica e facilitando a compreensão. Com isso a base vem também propor a integração entre as

unidades temáticas aos eixos sugeridos como: sustentabilidade ócio ambiental entre outros. As três unidades composta por matérias e energia, vida e evolução, terra e universo. A diferença entre as propostas é que a base indica para compreensão completa do tema. De acordo a BNCC;

Os alunos devem compreender a importância da biodiversidade para a manutenção e equilíbrio dos ecossistemas, serem capazes de avaliar hábitos e consumos que envolva recursos naturais e artificiais e identifiquem as relações de geológicos, celeste e social com as condições necessárias para a manutenção da vida do planeta.(BNCC)

As práticas e procedimentos da investigação científica devem ser proposta pelos docentes para que os alunos sejam capazes de intervir na sociedade. Neste percurso, as vivências e interesses dos estudantes sobre o mundo natural e tecnológico devem ser valorizados. O papel dos docentes nesse processo é primordial na promoção de atividades que desenvolva o processo de investigação científica: observar, perguntar, analisar demandas, propor hipóteses, elaborar modelos e explicações, desenvolver, divulgar e implementar soluções para resolver problemas cotidianos, entre outras. Nessa preposição, o professor tem como função ser fonte de informação e, principalmente, orientar as ações investigativas dos alunos ensinando-os a utilizar ferramentas de pesquisa, analisar dados, contrapor informações para que eles aprendam com autonomia.

A atividade pode ser colocada como um desafio para que os alunos façam o exercício de seu planejamento e realização. Para isso, deve-se considerar que a autonomia dos estudantes, na experimentação, torna-se mais ampla quanto mais participam de sua elaboração, realizam por si mesmos as ações sobre os materiais, preparam o modo de organizar as anotações, realizam a experimentação e discutem os seus resultados. Isso exige do professor (a) que olhem para esses(as) jovens como sujeitos de seus processos formativos. “A experimentação é uma atividade rica para a obtenção de informações científicas, pois por meio desta há a realização de um fenômeno natural” (LEITE; ARCHILHA,p.)

O currículo vai além de uma seleção de conteúdos a serem trabalhados com os alunos, envolve toda a estruturação da instituição: o pessoal disponível, os meios didáticos, os espaços, o tempo e sua distribuição e até mesmo o tamanho das classes. Segundo Sacristán (2000) “não se podem separar currículos e experiências, tampouco esta das condições das mesmas”.

Os processos de aprendizagem no que se refere a certos conteúdos têm outros condicionamentos nos professores e em geral nas condições ambientais escolares. Ele deve introduzir significados no processo de filtragem que são decisivos na mediação entre o aluno e a cultura representada no currículo.

As funções da educação são mais amplas do que as expressadas em qualquer currículo. Os fatores da aprendizagem dependem de fatores internos e externos. Por esse motivo o professor encontrara dificuldades para colocar em pratica algumas aprendizagens de forma investigativas e tenham que adaptar aprendizagens a realidade de seu aluno e de sua sala de aula.

2.3 DESAFIOS E DIFICULDADES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS

Em ciências a imagem é imprescindível pois facilita a aprendizagem do aluno, compreensão do conteúdo e ajuda na abordagem do professor. Mesmo que cada aluno tenha seu tempo de assimilar determinado conteúdo visualizar o que foi explicado não tem comparação. O aluno pode ter dificuldade em interpretação tanto em linguagem verbal como não verbal, ambas importante no processo de aprendizagem e as aulas de ciências podem ajudar.

Além de enriquecer a aula com detalhes que só ciências naturais possui. Importante termos cuidados na hora de selecionar essas imagens, deixando-as nítidas e de fácil compreensão. Outro detalhe é trabalharmos sempre com imagens em atividades e não somente na explicação assim deixa o aluno familiarizado e habituado à interpretação de imagens, apesar de sempre estarem tendo que fazer leituras não verbais e interpretação de mundo. Com o avanço da tecnologia ficou mais acessível para alguns alunos que se interessarem visualizar quase tudo que quiserem sobre biologia, porém em sala com todo mecanismo da aula nós professores mediamos e orientamos esse conhecimento, abrindo um leque de possibilidades de novos conhecimentos e aguçando a sua curiosidade. Com salas de informática é maravilhoso numa aula programada o aluno visualizarem não só a imagem do que falamos como vídeos.

Está sempre buscando como fazer uma aula inovadora sobre ciências e perguntando como atrair o interesse dos alunos para os incontáveis fenômenos que ocorrem na natureza. Faz do ensino de ciências por investigação aproxima se dessa aula inovadora, mas, como sempre no Brasil é pouco discutido e investido na formação de professores sobre a prática.

Além disso, sempre confundimos as nossas aulas práticas com ensino por investigação ou achamos que todos conteúdos darão para configurar se aula investigativa. Na realidade devemos nos ater ao que realmente nos aproxima da ciência praticada nas universidades pois há um grande distanciamento entre a ciência que é ensinada na escola. Para se chegar ao conhecimento científico segundo, (Duschl, 1994, p. 449) são essenciais: Os aprendizes têm de adquirir conhecimentos e experiências nas ciências naturais através de investigação adotando

procedimentos similares àqueles que cientistas adotam e; Os aprendizes têm de estar cientes de que o conhecimento a ser adquirido a partir das investigações está sujeito a mudanças. Assim, a intenção de discussões sobre o ensino por investigação é que o aluno tenha um ensino-aprendizagem mais participativo, dialógico e interativo com atividades que o impulsionem a obter argumentos e explicações científicas.

O ensino por investigação é uma ferramenta metodológica favorável à construção do conhecimento e para a promoção da Alfabetização Científica, pois busca colocar o aluno frente a problemas a serem resolvidos, promovendo o caráter investigativo essencial ao fazer científico. (Sasseron, 2008)

O professor tá tão entusiasmado nos primeiros anos de ensino e gosta dos fenômenos que apresenta aos alunos que acaba por esquecer que cada indivíduo tem sua forma de aprender, além de muitos não conseguirem imaginar ou compreender determinado modelo falado ou exemplificado durante a aula. O interessante é que já existem tecnologias suficientes para as aulas de ciências tornarem –se as mais visuais e investigativas facilitando a compreensão do alunado, mas o que fazer enquanto essa tecnologia não chega nas escolas públicas? Como fazer para conquistar a curiosidade do aluno do início ao final de uma aula?

Começa a partir dessas questões as incertezas sobre como chegar ao aluno de forma que ele compreenda os conceitos e adquira as habilidades necessárias para avançar nas aprendizagens do ensino fundamental anos finais. Interessante procurar sempre explorar o conteúdo de acordo com os conhecimentos prévios sondados junto aos alunos e ir avançando de acordo com a compreensão deles.

Observa-se que os alunos precisam assimilar os conteúdos não no tempo do professor, mas no entendimento deles. A aprendizagem é mediada pelo professor e a melhor forma disso acontecer é quando se passa a observar o aluno na sala de aula com suas intervenções, questionamentos e produções durante todo o processo do ensino. Percebe-se em alguns momentos o quanto os professores precisam melhorar e atualizar as formas de ensinar às vezes um mesmo conteúdo. Percebe-se também que nas ciências naturais tudo é válido para facilitar a aprendizagem do alunado.

Assim, aula investigativa ou não é necessário perceber nesses diálogos com os alunos quais conhecimentos eles precisarão ter para poder conseguirem compreender outro. Nesse sentido encontra-se dificuldade na hora de ministrar o tempo levado para atender todas as demandas do processo de ensino-aprendizagem. Isso faz com que muitos professores desistam e não enfrentem uma aula investigativa. As atividades de caráter investigativo podem se

caracterizar como práticas experimentais; de campo e de laboratório; de demonstração; de pesquisa; com filmes; de simulação no computador; com bancos de dados; de avaliação de evidências; de elaboração verbal e escrita de um plano de pesquisa, entre outros (IPATINGA, 2011).

Outro fator problema são as constantes faltas de recursos nas escolas para ministrarmos uma aula investigativa e laboratório com recursos dignos da ciência. Este fato acaba limitando o profissional que passa escolher algumas práticas possíveis de serem realizadas em sala com os alunos. O que nos lembra outra dificuldade encontrada no ensino de ciências que não é dialogada. Sabe se que:

A disciplina de ciências foi criada com a finalidade de integrar as diversas áreas do estudo em ciências naturais, que antigamente as disciplinas eram fragmentadas em Física, Química, Biologia e em Geociências (ROMANELLI, 1998; TANURI, 2001). Grande parte dos profissionais que lecionam essa disciplina é egressa do curso de licenciatura em ciências biológicas, onde os mesmos apresentam em sua formação conteúdos que abordam mais assuntos biológicos, formando uma base superficial em outras áreas das ciências como, por exemplo, a Química e Física. (CUNHA; KRASILCHIK, 2000)

Logo, os conteúdos em ciências são trabalhados mais na base dos conceitos, quase sempre não fazendo relações com a química e a física. Os alunos quando levado a uma prática experimental não são instigados a investigar os processos ocultos que envolve essa relação interdisciplinar e por vários fatores que envolve o ensino -aprendizagem de ciências deixa o ensino fragmentado.

O ano letivo atual passou por muitas mudanças bruscas e adaptativas tanto para aluno quanto para professores. Fez-se necessário uma reorganização tanto dos conteúdos quanto da forma de ensinar um mesmo conteúdo. Está sendo inevitável o prejuízo que alguns alunos terão com todo esse novo processo de ensino- aprendizagem com aulas síncronas e assíncronas.

Por outro lado, os alunos aproximaram se de uma atividade mais investigativa onde da maneira deles utilizaram a tecnologia para buscar resultados (quando possível), fazer análises e comparações de teorias. Algumas dessas situações quando acompanhadas pelo professor conseguiram fazer o aluno querer conhecer mais e partir para aulas práticas investigativas fazendo análises do que estava sendo posto a ele. Uma atividade investigativa não se pode limitar a uma simples observação ou manipulação de dados, deve levar o aluno a refletir, a discutir, a explicar e relatar seu trabalho aos colegas (CARVALHO, 2004).

No ensino de ciências existem fenômenos que são muito difíceis dos alunos de forma rápida assimilar o conteúdo. Percebe-se a necessidade de constante abordagem do conteúdo de

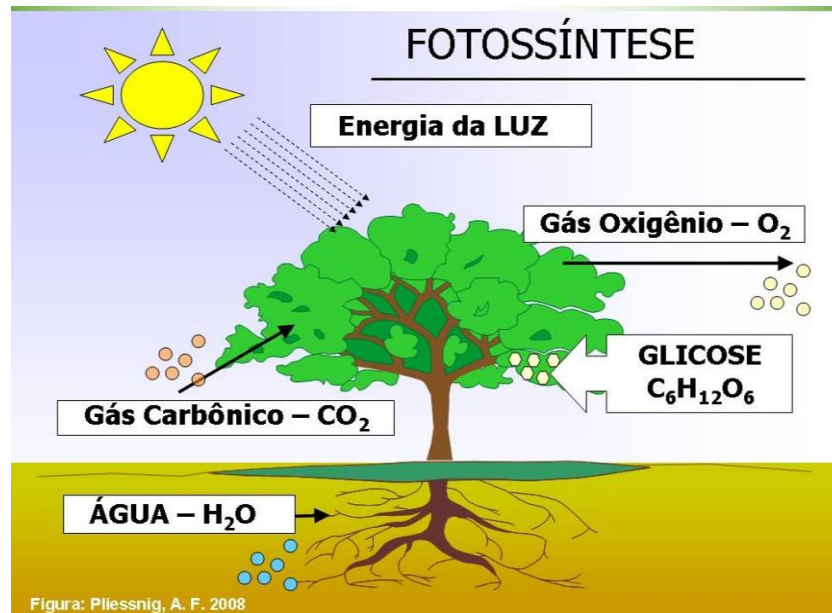
formas diferentes, nunca bastou à mera imposição de teoria, o aluno precisa ser instigado a tentar compreender o que levou os cientistas a pesquisarem e depositarem tanta informação sobre determinado tema. O fenômeno fotossíntese como exemplo nos permite perceber a necessidade de interação entre os seres vivos e a interdependência que existe uns com os outros...

Nos tempos atuais percebemos tanto negacionismo das ciências que é preciso estar sempre exemplificando as incontáveis descobertas e observações que transformaram a vida do ser humano. (Mesmo a ciência tendo a permissão de ser refutada a qualquer momento ela deve ser entendida como uma verdade até que provem o contrário) observam-se as constantes demonstrações de sucesso em diversas áreas do conhecimento que ajuda a humanidade a continuar sobrevivendo no planeta: Descobertas de drogas para tratamento de doenças, Biotecnologia, descobertas da vacina, doenças hereditárias, várias descobertas na área do meio ambiente, Petróleo e seus derivados, fontes alternativas de energia, etc. Nunca foi missão da ciência produzir verdades inquestionáveis, mas criar meios que promovam a compreensão dos fenômenos na sua essência como é.

Observa no ensino de ciências de acordo com a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) que a física e a química serão abordadas em todas as series do ano letivo, o que fará o professor encontrar algumas dificuldades para ministrar os conteúdos, por outro lado o aluno vai tendo contato com a química e a física no início das series do fundamental I e II e se familiariza com conceitos que aprofundarão durante o ensino básico.

O trabalho proposto foi direcionado para atender se não todos alguns dos eixos temáticos orientados para trabalharem nas series e adaptando-os. A abordagem investigativa sobre fotossíntese nesse sentido passa de uma mera menção ou revisão de um conteúdo para um processo que se aproxime ou atenda a uma atividade investigativa em ciências.

2.4 FOTOSSÍNTESE: UM CONTEÚDO E SUAS RELEVÂNCIAS PARA VIDA NUMA ANÁLISE INVESTIGATIVA



A fotossíntese é o processo mais importante que ocorre na Terra, tudo que tem vida depende desse processo fundamental, pois além de no processo de conversão os seres fotossintetizantes produzirem substância energética como é o caso da glicose que serve como fonte de energia para os outros seres vivos, ainda libertam O₂ (oxigênio) para o ar que respiramos.

A origem da palavra fotossíntese vem do grego photosynthesis, que significa “síntese das luzes”. O processo acontece com a produção de carboidrato a partir da água e do dióxido de carbono (CO₂), toda a transformação somente é possível por que as folhas das plantas possuem células que absorvem a luz e uma substância denominada clorofila. A clorofila é o pigmento mais importante no processo fotossintético das plantas pois permite captar radiação luminosa e transformar essa forma de energia em energia química. Portanto, a energia luminosa utilizada para a reação da fotossíntese provém da luz solar e é absorvida pela clorofila. Além da energia luminosa e sua transformação em energia química permiti o desenvolvimento das plantas, todo o processo da fotossíntese é importante para o homem que ao ingerir a substância orgânica proveniente das plantas, uma parte dessa substância entra na constituição celular e outra parte fornece a tão desejada energia para realizar as atividades necessárias para viver.

A fotossíntese é hoje entendida como um processo que resulta na produção global de glicose e oxigênio, elementos essenciais para vida. A fotossíntese acontece nos

vegetais clorofilados, através da energia luminosa captada pela clorofila onde há uma transformação de doze moléculas de água, mais seis moléculas de gás carbônico, em uma molécula de glicose, seis de oxigênio e seis de água (SOUZA; ALMEIDA, 2002 p.270).

Assim, os seres fotossintetizantes (como todas as plantas, algas verdes, e bactérias que realizam a fotossíntese garantem a respiração aeróbica dos próprios vegetais e animais. Dada a importância da continuidade desse processo para a sobrevivência dos seres vivos no planeta Terra e a dependência de nós vivos sobre a fotossíntese, ora porque nos fornece alimento, ora porque nos fornece oxigênio e ameniza a temperatura da Terra é que as ciências naturais têm como papel mediar conteúdos que fortaleçam o entendimento do aluno sobre a importância da fotossíntese para os seres Vivos.

O conteúdo fotossíntese envolve conceitos fundamentais para o ensino de Ciências, o que possibilita uma visão abrangente dos mecanismos e dos ciclos de vida dos seres vivos, bem como suas relações na cadeia alimentar, evolução, metabolismo energético, além de requerer o conhecimento integrado de diferentes áreas do conhecimento científico, como Fisiologia, Bioquímica, Ecologia, além das áreas da Física e Química dada as diversas conversões de energia envolvidas nos processos fotossintéticos (MEDEIROS et al., 2009).

A aprendizagem sobre a fotossíntese na sala de aula do ensino fundamental se faz quase sempre de forma expositiva com a reprodução de imagens e esquemas onde os alunos podem fazer interpretações equivocadas sobre o processo.

No ensino fundamental I a abordagem experimental fala sobre a germinação de sementes, com a aula prática do plantio do feijão, o objetivo é ensinar as crianças os principais elementos naturais necessários para a semente germinar. No fundamental II esses conceitos se não forem explorados permitem os alunos chegarem no ensino médio sem saberem o que são seres autótrofos e quais processos eles são responsáveis. Os alunos não compreendem que todo processo da fotossíntese é realizado por causa do pigmento clorofila, energia solar, do gás carbônico, água e uns poucos minerais absorvidos, atribuindo a produção como chamam de algo absorvido sempre da Terra. É interessante uma proposta de ensino que fale sobre os produtos finais e substâncias inorgânicas utilizadas no processo da fotossíntese.

Essa proposta de ensino deve ser tal que leve os alunos a construir seu conteúdo conceitual participando do processo de construção e dando oportunidade de aprenderem a argumentar e exercitar a razão, em vez de fornecer-lhes respostas definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das ciências (CARVALHO, 2004, p.3)

“Quanto mais relações conceituais, interdisciplinares e contextuais o estudante estabelecer, maior será a possibilidade de internalização e ampliação do desenvolvimento cognitivo” (BRASIL, 2008) logo vários fatores como percepção, memória, raciocínio etc, ajudarão na compreensão do fenômeno da fotossíntese.

O estudo das plantas se constitui multidisciplinarmente e se relaciona com os “movimentos da sociedade” que são modificadores das concepções pelas quais passam o aprender e o ensinar. O autor mostra como o currículo de botânica vem sofrendo intensas proposições da história da humanidade, constituindo dessa forma o paradigma das plantas. GULLICH, 2003

Durante o processo de ensino aprendizagem sobre plantas, o ar, meio ambiente, várias possibilidades levam o aluno ao conceito da fotossíntese, contudo o aluno memoriza, mas não compreende de fato tal processo. Desde os níveis tróficos de energia com a cadeia alimentar, onde os produtores terão papel importante na cadeia, até as mudanças no clima e as consequências do aumento do efeito estufa e o aquecimento global que evidencia a importância dos seres fotossintetizantes como sequestradores de carbono da atmosfera controlando o desequilíbrio causado pelos gases de efeito estufa.

Com novas mudanças na BNCC o ensino fundamental terão conhecimentos sobre células e níveis de organização dos seres vivos, assim como os níveis de organização das plantas, logo no 6^a ano do fundamental II. No 7 ano ele verá os ciclos biogeoquímicos, causas e consequências do aquecimento global. Nesse sentido os alunos irão apresentar bastante conhecimentos obtidos no cotidiano e muitos enraizados na sua vivência em sociedade é nesse momento que confrontamos ideias e os estimulamos a novos conhecimentos.

No ensino médio a fotossíntese será abordada no 1^a ano com a origem da vida apresentando a evolução dos seres autótrofos e no conteúdo de metabolismo energético, onde os alunos obterão o conhecimento de como os seres vivos obtém energia para sobreviver através da (fermentação, respiração, e a fotossíntese etc.

Nessa etapa eles precisam compreender as reações químicas de transferência de energia no qual depende a nossa vida. Sem dúvida uma abordagem com momentos e processos investigativos desde o início do ensino fundamental despertará nos alunos uma forma diferente de olhar o oxigênio, a glicose como produtos do processo da fotossíntese.

Pensar no ensino de fotossíntese por meio de atividades investigativas, onde o aluno é conduzido a aprender a resolver e resolver para aprender, implica em mobilizá-los para a solução de um problema e, partindo dessa necessidade o aluno é estimulado a produzir seu conhecimento por meio da interação entre pensar, sentir e fazer (WILSEK; TOSIN, 2009).

O interessante é que a aprendizagem provoca a reflexão que para realizar o processo da fotossíntese as plantas acabam fazendo o inverso da respiração aeróbica. No processo de ensino aprendizagem os alunos verão a explicação da fotossíntese através de um esquema. Assim, a reação química que ocorre na fotossíntese pode ser representada da seguinte forma:

Gás carbônico + água + luz = glicose + oxigênio. Quando a luz incide em uma molécula de clorofila, essa absorve parte da energia luminosa que permite acontecer uma reação do gás carbônico com a água produzindo assim, carboidratos e liberando oxigênio. Como observamos na equação abaixo: $6 \text{ CO (g)} + 6 \text{ H}_2\text{O(l)} + \text{calor} \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{ag}) + 6 \text{ O}_2(\text{g})$.

Tendo em vista as dificuldades encontradas pelos alunos na aprendizagem de conceitos complexos, a noção de perfil conceitual (MORTIMER, 1996) nos permite entender a evolução das concepções dos estudantes em sala de aula- não como uma substituição de ideias alternativas por ideias científicas – mas como “ a evolução de um perfil de concepções, em que as novas ideias adquiridas no processo de ensino – aprendizagem passam a conviver com as ideias anteriores sendo que cada uma delas pode ser empregada no contexto conveniente”(MORTIMER 1996 p. 23).

Estudar fotossíntese implica na compreensão de princípios que regem a natureza bem como o mundo que nos cerca, ou seja, esse fenômeno precisa ser reconhecido sob uma visão holística. O ensino de fotossíntese comprometido com o aprendizado significativo deve buscar ações que idealizam esses objetivos. Nessas perspectivas, a utilização de atividades investigativas no ensino-aprendizagem da fotossíntese se constitui uma boa ferramenta para aprimorar a compreensão dos alunos sobre o tema e sobre o mundo em que vivem.

3 METODOLOGIA

A escola que faz parte da pesquisa fica localizada num bairro periférico de Salvador, atende alunos do fundamental I e do fundamental II e educação de jovens e adultos. Tem muitos alunos em distorção de série e idade, o que cria possibilidades para programas de aceleração para que os alunos acompanhem os estudos. A escola tem quadra de esporte passou recentemente por uma reforma e é considerada uma escola de grande porte por comportar grande quantitativo de alunos, atendendo a comunidade local e vizinhas.

A estrutura interna falta laboratório de informática, laboratório de ciências. Segundo a gestão existe a proposta de voltar a ter na unidade a sala temática onde os alunos terão aulas didáticas com modelos etc em dias específicos. A escola tem um pátio com diversidade

de plantas que dar para elaborar aula prática sobre vários conteúdos em ciências e sobretudo uma aula investigativa.

Considerando o trabalho como ensino por investigação o presente trabalho buscou como linha de pesquisa de base qualitativa sob a elaboração de questionário, aplicação e análise de uma sequência didática de acordo o tema.

A pesquisa qualitativa é o processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para a compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação. Esse processo permite ao tema, observações, aplicações de questionários, entrevistas e análise de dados, que deve ser apresentada de forma descritiva, (OLIVEIRA, 2005).

Desta forma a pesquisa traz subsídios para o desenvolvimento dos alunos do 6^a ano referente ao que obtém como aprendizagem sobre o processo da fotossíntese através da aplicação de questionário e aplicação e análise de uma sequência de atividades. As atividades foram realizadas numa escola municipal, localizada no bairro periférico de Salvador- Ba. A escola atende alunos crianças, adolescentes do ensino fundamental I e II e turmas de aceleração no período vespertino. A turma do fundamental II tem uma média de 36 alunos, com idade entre 11 e 16 anos. No geral, a turma é composta por alunos bastante agitados, porém interessados. É importante ressaltar que a turma foi escolhida por estarem iniciando a 1 série do fundamental II, confrontando e ou assimilando conhecimentos adquiridos de forma menos aprofundada no fundamental I.

A coleta de dados foi realizada nos meses de outubro a novembro embora todo o contado prévio foi feito de forma remota, com o retorno das aulas presenciais foi possível aplicar a metodologia escolhida para realização dessa pesquisa. No primeiro momento foi aplicado um questionário como uma avaliação diagnóstica para identificar os conceitos prévios dos alunos referentes ao tema e verificar seu interesse pela ciência e analisar a contextualização de conteúdo.

É relevante salientar que a turma já havia trabalhado o conteúdo sobre fotossíntese anteriormente, por tanto a aplicação do questionário serviu como um teste para analisar a assimilação do conteúdo. A aplicação do questionário se deu de forma simultânea onde algumas questões eram diferentes umas das outras, evitando assim os alunos responderem de forma igual às questões. Após a aplicação do questionário foi realizada observação e análise das respostas possibilitando o lavamento de hipóteses referente aos conhecimentos prévios dos alunos a respeito do tema. Logo após essa avaliação dos resultados do questionário foi necessário junto aos professores fazer intervenções com isso foi elaborado uma sequência didática para que os

alunos compreendessem o processo de fotossíntese por meio da prática. Foram realizados alguns experimentos e lançados alguns questionamentos para a partir das questões levantadas os mesmos obtivessem uma compreensão maior do assunto. Foram realizados os experimentos:

1- Momento de análise e observação de duas plantas que colocamos em locais distintos uma com a presença do sol ajudando o seu desenvolvimento e outra no escuro.

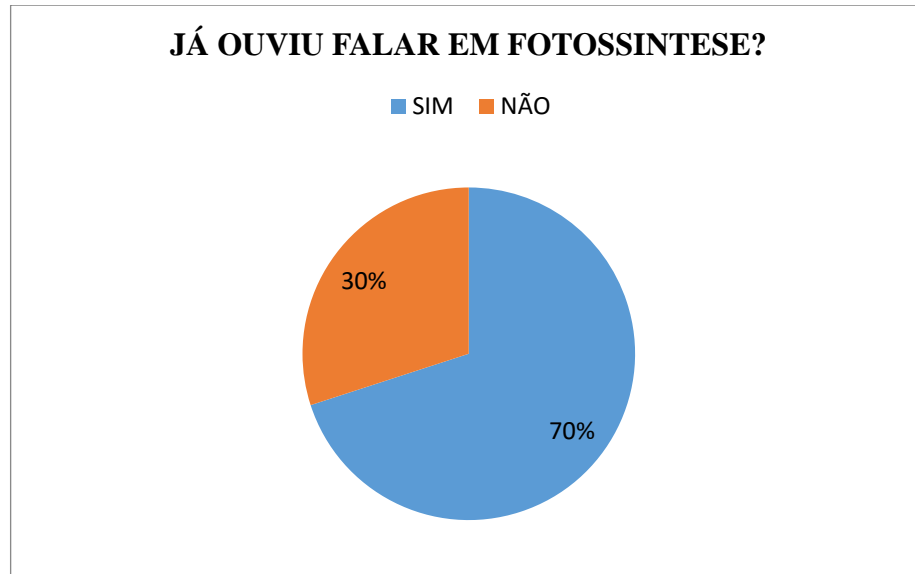
2- Momento após levantamento das questões acima verificamos a presença do pigmento que ajuda a planta a realizar a fotossíntese através do experimento separando pigmentos dos vegetais. Aplicando a técnica de cromatografia para separar os pigmentos que dão cor aos vegetais e identificar o fenômeno de capilaridade observável no experimento realizado.

3- Momento verificamos a presença do amido em alguns alimentos, que é produzido pelas plantas e armazenado como reserva energética.

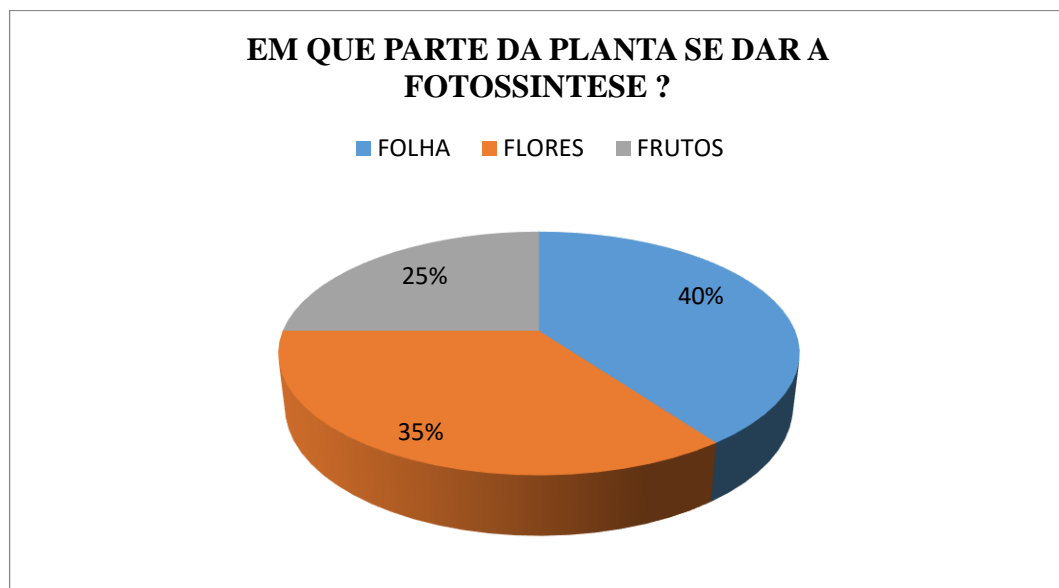
No momento das aulas práticas é possível ver a maior interação entre professores e alunos, o que auxilia na organização das ideias dos estudantes sobre o processo de fotossíntese e sua importância para vida.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O ensino por meio de abordagens investigativas garante uma liberdade intelectual dos alunos que possibilita arriscar nas respostas, argumentar e elaborar situações problemas e que dar condições de resolver e explicar hipóteses e aprendizagens coerentes do processo onde fortalece as ações participativas dos alunos na construção da linguagem científica. Na primeira etapa foi aplicado um questionário com questões que avaliasse os conhecimentos prévios dos alunos para a partir dessas informações traçasse um planejamento de ações didáticas. Analisando as respostas do questionário pode-se constatar que as respostas apresentadas pelos alunos revelaram as interpretações e conceitos construídos sobre a fotossíntese de forma bem parcial sem muito aprofundamento. Poucos citam sobre os elementos como a água, o sol e o oxigênio, mas não citam o gás carbônico e a glicose. Portanto para demonstrar os resultados desta pesquisas na primeira etapa a exposição de gráficos referentes as respostas dos alunos ao questionário de acordo aos conhecimentos prévios:

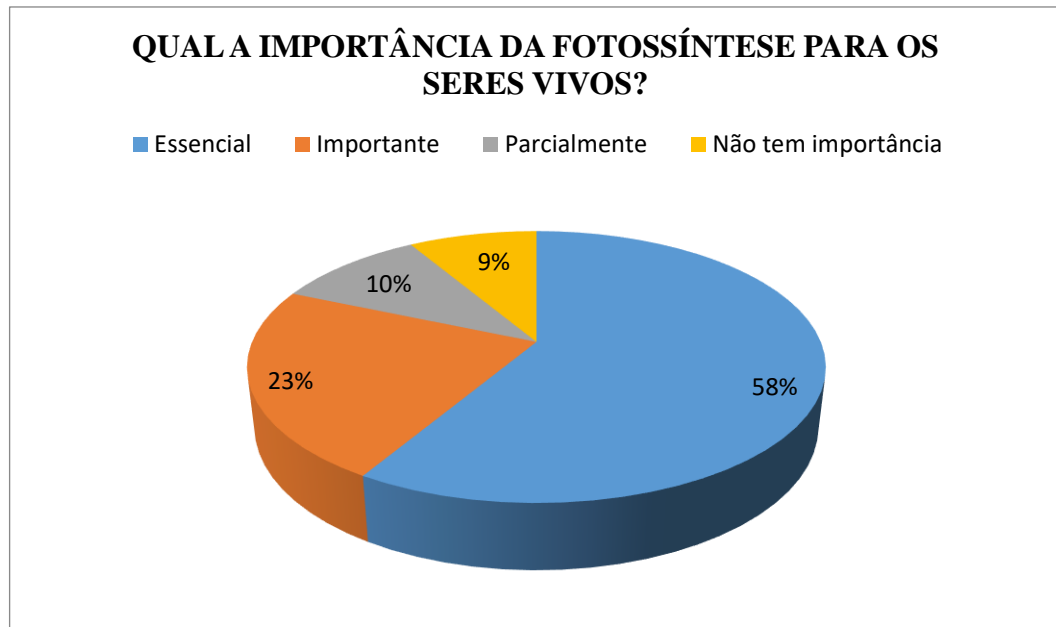
Questão 01

De 100 % dos alunos 70% responderam que sim já ouviram essa palavra fotossíntese porém não assimilam a um processo fundamental para a continuidade da nossa existência na Terra. Outros ouviram falar mas confundem os produtos finais do processo e acreditam que o gás carbônico é liberado pelas plantas.

Questão 2

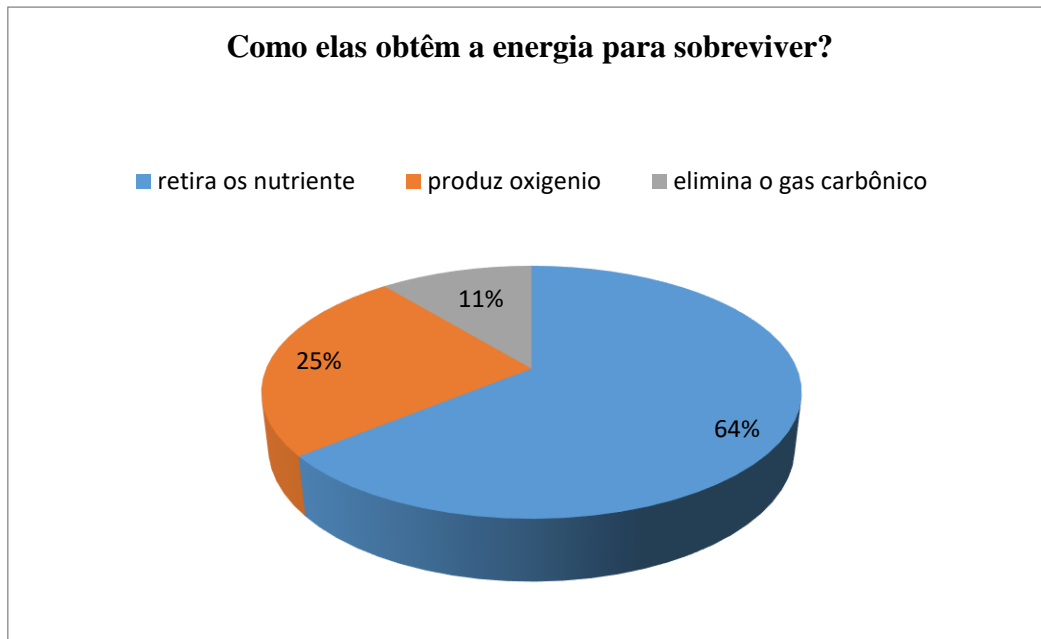
Um quantitativo de alunos lembram que a fotossíntese é um processo que ocorre nas folhas mas acreditam que esse processo só ocorrem nas folhas verdes, não compreendem o processo acontecendo dentro das células das plantas.

Questão 03

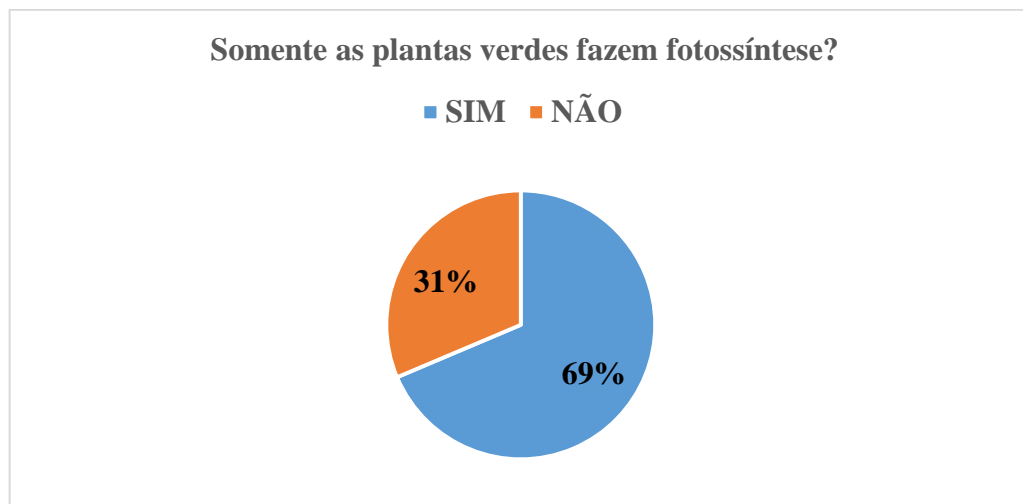


A maior parte dos alunos responderam que é um processo essencial e muito importante, embora não saibam descrever toda a utilidade do processo e limitam se a falar que a planta produz alimento. Um ou outro aluno associa a existência do gás oxigênio ao produto final desse processo. Falam que água e os nutrientes são retirados das plantas essa parte exclusivamente retirada do solo pelas raízes.

Questão 4



Questão 5



A maioria dos alunos acreditam que sim só as plantas verdes realizam fotossíntese. E respondem que o sol é essencial para a planta diz que a planta no escuro não produz nada. Para sobreviver as plantas retiram nutrientes da Terra para ter energia. No ensino aprendizagem de ciências os mesmos modos de representação ou exposição de um conteúdo, pode levar o aluno a interpretações erradas que o levem a demorar de assimilar o novo conhecimento. Sabe se também que existem os conceitos arraigados no cotidiano do aluno que diferem do conceito científico. No caso do conteúdo da fotossíntese, muito antes do aluno ser apresentado ao conceito da fotossíntese, ele já traz suas próprias ideias a respeito do que é nutrição, alimentação, que se misturam quase como palavras sinônimas. São falas dos alunos: “O

alimento das plantas sempre vem das raízes, junto com a água. ”Quando lhe é apresentado o processo da fotossíntese e se fala em transformação química como numa mágica, energia proveniente do sol ajudando substâncias inorgânicas a serem transformadas em substância orgânica (alimento da planta), o aluno passa a ter um novo esquema de interpretação dos fatos. Esse ponto faz com que alguns alunos ainda duvidem do processo químico que envolve a temática. Segundo (Kawasaki e Bizzo,1999), o modo que prevalece nos estudantes é de que a planta obtém seu alimento pronto do ambiente. Neste modelo, os vegetais absorvem os nutrientes do solo, através de suas raízes. Logo, nem sempre quando o aluno confirma, a planta produz o seu alimento, ele se refere a uma nutrição autotrófica pois possui ideias isolada do processo.

O aluno o tempo todo houve falar de adubo de planta, sais minerais que são absorvidos da terra fértil e na escola não é diferente quando conhece a função de cada parte da planta, onde a ênfase é dada a raiz que sustenta e absorve nutrientes do solo. Ele memoriza mas não compreende de fato o processo da fotossíntese que destruiu toda a sua explicação de como as plantas se alimentam para continuar firme. Esse fato nos mostra o quanto várias formas de apresentar um mesmo conteúdo pode levar o aluno a confrontar suas idéias causando lhe uma reflexão dos fatos. Importante o aluno compreender alguns conceitos como energia, respiração, para conseguir alcançar uma compreensão global do tema.

Através da imagem do processo da fotossíntese foi explanado o conteúdo ressaltando a importância do processo para os seres vivos. Foi feito uma análise dos elementos utilizados e seu produto final. Com base no questionário para obter os conhecimentos prévios dos alunos foi feito um levantamento das respostas discutindo os saberes levantados e sugerido uma investigação de alguns questionamentos. (Questionário em anexo)

Experimento 1

Após os questionários realizados e explanação do conteúdo partimos para a investigação dos questionamentos que foram levantados, os alunos identificaram que as informações ficaram mais completas ajudando na compreensão do conteúdo. Os questionamentos foram: Somente as plantas verdes fazem fotossíntese? O sol é importante para a realização da fotossíntese? Essas questões foram investigadas no 1 momento quando os alunos fizeram a análise e observação da germinação de sementes de feijão. Foram colocadas duas caixas de sapato com sementes em processo de desenvolvimento, as caixas uma com abertura para o sol e a outra sem abertura.

Os alunos sentiram dificuldade em dizer quais componentes eram necessários para a planta realizar fotossíntese e continuar se desenvolvendo. Apenas lembravam da aula que ela liberava nesse processo o oxigênio. E com alguns dias de observação passaram a perceber que o sol era essencial pois a planta da 2 caixa não estava se desenvolvendo rápido. Mais alguns dias a outra turma percebeu que realmente uma se desenvolvia mais rápido enquanto a outra estava se entortando o que atribuíram a procura da planta pela luminosidade. Foi explicado que a luminosidade era um dos fatores que ajudavam o processo da fotossíntese acontecer, mas não poderiam esquecer da água que estava sendo colocada na planta e o elemento gás carbônico encontrado na atmosfera.

Foram levantadas outras questões como: Quais são os seres vivos que realizam a fotossíntese? E porque esses processos não são realizados por todos os seres vivos? Alguns alunos responderam que elas conseguem absorver a luz mas não associaram a união dos elementos para essa produção. Citaram somente os nutrientes do solo e luz. Foi ressaltado que o solo é realmente importante e que as plantas retiram sais minerais. Porém para a realização da fotossíntese era de fundamental importância os elementos como água, gás carbônico e luz proveniente do sol para que a planta transformasse tudo isso em substância orgânica que serve de alimento energético para os seres. Assim, mesmo plantas aquáticas estão realizando fotossíntese.

Como forma de investigar os alunos pesquisaram uma lista de palavras que não fazem parte do seu vocabulário cotidiano. (Fotossíntese, fotossintetizantes, autótrofos, heterótrofos, cloroplastos, clorofila, energia química, estômato, reação química, célula, mitocôndria, glicose, oxigênio, gás carbônico e outros) Depois de pesquisado consultaram textos que explicava o que são seres fotossintetizantes e descobriram reafirmando a explanação da aula que seres Fotossintetizantes são os organismos que conseguem obter energia a partir da luz solar para produzir substâncias orgânicas.

Após pesquisas os alunos viram que as plantas só conseguem essa proeza por possuírem a clorofila, pigmento fotossintético presente no cloroplastos das plantas que possibilita a planta absorver luz nos comprimentos de luz violeta, azul e vermelho. Ela reflete a cor verde, por esse motivo a coloração das folhas de alguns vegetais é verde. A clorofila é o pigmento responsável por captar a luz do sol e garantir que o processo de produção do alimento da planta aconteça através da fotossíntese. Os alunos também viram que além das algas algumas bactérias fotossintetizantes não possuem a clorofila mas tem no lugar a bacterioclorofila como pigmento fotossintetizante.

Como 2º etapa da pesquisa os alunos foram orientados a realizarem uma aula investigativa que verificasse a presença de pigmentos que ajuda a planta a realizar a fotossíntese através do experimento separando pigmentos dos vegetais. Nessa aula foi aplicada a técnica de cromatografia para separar os pigmentos que dão cor aos vegetais e identificar o fenômeno de capilaridade observável no experimento realizado. Foi necessário dividir a turma em grupos de 4 alunos que retiraram do pátio da própria escola algumas folhas aleatórias para o experimento. Foi preciso a compra de alguns materiais (filtro de papel e álcool...) que sozinhos os alunos não conseguiram desenrolar para aula. Os alunos foram orientados a cortar três ou quatro folhas num recipiente, acrescentando álcool e depois macerar a mistura com a ajuda de um machucador. Feito o processo as equipes tiveram que colocar as tiras de papel na vasilha e observar o que acontecia. Foram utilizadas folhas rosés, amareladas e verdes retiradas do próprio pátio da escola.

A cromatografia em papel (CP) é uma técnica físico – química de separação de misturas que é muito utilizada em laboratórios para a identificação de compostos orgânicos e inorgânicos. Essa técnica consiste em separar os componentes de uma amostra em função do deslocamento diferencial de solutos que são arrastados por uma fase móvel, sendo retidos seletivamente por uma fase estacionária líquida (água) (NETO&NUNES,2003).

Os alunos ficaram muito entusiasmado, porém mais pela magia como sinalizaram da coloração pigmentar a folha de papel. Descobriram que as plantas coloridas possuem pigmentos com outros nomes e não deixam de realizar a fotossíntese. Que os cromoplastos são organelas que não apresentam clorofila e que a clorofila era o pigmento verde. Outros não compreenderam a existência do pigmento verde mesmo nas plantas de outra cor.

Esse experimento os aproximou de uma análise investigativa pois curiosos que estavam anotavam tudo e pesquisavam para saber falar as nomenclaturas. Eles refletiram que existem outros pigmentos e não, as plantas não deixam de realizar fotossíntese. Descobriram que além da clorofila, encontramos nos cloroplastos o pigmento chamado de carotenoide que é responsável pela coloração amarela, laranja e vermelho como os carotenos e as xantofilas. Esses pigmentos são geralmente mascarados pela clorofila, mas quando a mesma é destruída fica mais fácil visualizar no papel do experimento a cor dos carotenoides.

Como relatório final do experimento foi orientado os alunos descreverem suas descobertas e observações dos processos bem como todos os resultados obtidos e suas impressões.

Alguns alunos questionaram a escola não ter um microscópio para visualizarem os cloroplastos locais onde a clorofila, os pigmentos verdes ficam guardado.

Através desse processo físico químico os alunos poderão se aproximar de uma aula de química e realizar essa técnica para obter o pigmento fotossintetizantes.

A prática de investigar o pigmento que possibilita a fotossíntese aconteceu desencadeou nos alunos uma proximidade com o mundo científico que os deixa de certa forma curiosos e impressionados. A quantidade de informações que lhes chegam através de textos, jornais, artigos deixam os alunos confusos e cabe ao professor mediar esse conhecimento da melhor forma possível. Incentivando –os a sempre questionarem o que lhe são mostrados para que a curiosidade nunca acabe. Interessante como no experimento os questionamentos acabaram levando os a descobertas incríveis.

Experimento 2

Importante o aluno distinguir as fontes de alimentos que existem e a função de cada alimento no organismo. E os professores dão ênfase ao alimento que dar energia para a planta e assim consequentemente para nós sobrevivermos. Logo, o aluno precisa compreender a distinção entre o alimento construtor e o alimento energético ambos necessários à nutrição das plantas. Nesse sentido o experimento da presença de amido que foi realizado após os alunos verem o conteúdo de células, os níveis de organização celular (também das plantas), sistema digestório, possibilitou o aluno a conhecer uma substancia orgânica energética (amido) produzido pelas plantas. Aproveitando as adaptações do conteúdo de sistema digestório para o 6^a ano os alunos após conhecerem as funções dos órgãos do sistema digestório através de representações, cruzadinhas e atividades, realizou a prática da presença de amido.

Para a realização da prática os alunos foram orientados a trazerem pedaços de alimentos de origem animal e de origem vegetal das suas casas e ficaram impressionados quando o iodo mudava de cor na presença dos alimentos de origem vegetal por causa do amido. Foram utilizados alimentos ricos em carboidratos (frutas, pães, cereais, biscoitos, raízes, arroz, macarrão, pipoca etc), proteínas em alimentos de origem animal, lipídios.

Foi exposto aos alunos que o amido é a principal reserva de energia das plantas. Ele é um tipo de carboidrato produzido pela planta e encontrado em órgãos de reserva, raízes, grãos, em quantidades superiores a celulose. Como alguns seres vivos como nos seres humanos não conseguimos digerir a celulose (que tem outro papel no trato digestório) O amido se tornou uma fonte energética não só para as próprias plantas como para outros organismos como importante

forma de se obter energia. Foi explicado ao aluno também que o amido é um polímero natural, formado por sequencias de polissacarídeos, ou seja nada mais são do que várias moléculas de glicose unidas por ligações químicas simples.

No experimento os alunos verificaram quais alimentos possuíam o amido em sua composição. Portanto, com autonomia os alunos pingaram uma gota de tintura de iodo disponibilizada pelo professor nos alimentos que foram expostos numa bancada e esperou a reação, que não demorou a acontecer. O iodo possui a capacidade de se ligar ao amido formando um complexo que deixa visível a formação de um composto de coloração azul ao preto. Logo, aos alimentos que adquiriram essa coloração os alunos observaram que continham amido. Foi nesse ponto relatado aos alunos a importância de saber quais alimentos nos fornece energia e que essa pratica de identificar o amido nos alimentos pode ser utilizada para ajudar pessoas que tem diabete. E nesse caso não conseguem retirar a glicose do sangue e leva lá até as células onde ela será utilizada, causando o excesso e desequilíbrio no corpo. Muitos alunos comentaram que os avós e alguns parentes tinham a diabete.

Os alunos já tinham verificado o que acontecia quando o iodo era misturado ao amido de milho numa solução de água, amido e gotas de iodo e passaram a tirar suas próprias conclusões que foram discutidas em sala e anotadas numa tabela. Eles anotaram o tipo de cor que cada alimento apresentou. Responderam as questões: Qual a substancia tem em comum todos os alimentos que a cor foi alterada? Qual substancia está presente nos alimentos que houve a reação? E eles questionaram: Qual a importância do amido para os seres humanos? Para que serve a energia retirada do amido? Qual a importância de saber essa informação?

Nesse momento foi reforçado que o fato é que os seres vivos necessitam da substancia orgânica produzida pela planta que sempre denominamos glicose (açúcar) e que contem energia armazenada transformada pelo processo da fotossíntese. E que os seres precisam dessa energia para realizar seu metabolismo energético através da respiração celular. Respiração celular é um processo de obtenção de energia mais utilizado pelos seres vivos. Se resume num processo de conversão das ligações químicas de moléculas ricas em energia que são utilizadas nos processos vitais dos seres vivos.

Assim os alunos precisam começar a conhecer a diferença entre a respiração celular e a respiração pulmonar, esta, responsável por garantir que o oxigênio do meio consiga ser utilizado pela célula, para mais à frente o aluno conseguir assimilar o conteúdo de metabolismo energético.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se com a realização do presente trabalho que embora o conteúdo sobre fotossíntese seja complexo, ao propor atividades de cunho investigativo é possível chegar a resultados significativos. Existe muitas dificuldades no processo de ensino aprendizagem que dificulta a execução com mais eficácia de um planejamento bem elaborado principalmente no ensino de ciências que exige uma prática mais concreta de experimentos observações, pesquisa /investigações e que dificilmente tem disponíveis todos os aparatos necessários. Embora mesmo com a falta de equipamentos necessários para uma aula exitosa é possível diante do que se tem proporcionar uma experiência que eleve aos educandos compreender o que está sendo proposto. Deste modo o educador tem um papel fundamental buscando estratégias que tenham um equilíbrio entre teoria e prática.

O ensino de ciências permite criar estratégias de ensino- aprendizagem que admitem os alunos alcançarem diversos conhecimentos. Alguns desses conhecimentos confrontando saberes inseridos na sociedade de formas equivocadas, porém que não os deixam perder a vivencia do seu cotidiano de descobertas. É na aula de ciências que o aluno demonstra o seu potencial em interpretar e tentar compreender tudo a sua volta. Então quando é elaborado as aulas não é preciso que os alunos saiam dela prontos e compreendendo todo o processo, ele deve conseguir assimilar conteúdos e ir criando o seu raciocínio para interpretar da melhor forma os novos conhecimentos adquiridos. O professor deve estar preparado para mediar os confrontos e aprimorar técnicas para substituir o que não facilita o processo de ensino aprendizagem. Na aula de ciências os pequenos passos as vezes contribuem com uma aprendizagem significativa que se relacione com tudo que os alunos veem no cotidiano mesmo que precisem partir de outros pressupostos.

Ao pensar numa aula investigativa, entende-se que junto a esta ação conta a boa vontade do corpo escolar, a estrutura da escola, os materiais, a vontade dos alunos, mas acima de tudo, uma abordagem nada mais que didática que permite o planejamento, o questionamento, e a construção do próprio conhecimento pelo aluno. Essa experiência não lhe é mostrada, ela será vivenciada e se aproxima de como o aluno quer aprender. O aluno que pisar os passos de onde pesquisadores alcançaram conhecimentos que mudaram a humanidade com descobertas incríveis que os fascinam sempre que os ouvem.

Não permitir a retirada desse olhar de fascínio na hora do aluno compreender um conteúdo é que move os professores de ciências nessa árdua jornada. Em meio as dificuldades tanto de formação continuada até subsídios para enfrentar problemas recorrente na educação, o

professor não para e move montanhas para alcançar seus objetivos. Procura meios de desenvolver aulas que desperta a aprendizagem no aluno.

As estratégias criadas para uma aprendizagem sobre o conteúdo da fotossíntese tentaram levar o aluno a um lugar de proximidade com a ciência feita pelos cientistas como eles falam. Partindo de questionamentos eles pesquisaram e tentaram resolver a problemática envolvida. Muito conhecimento se aprendeu e outras questões surgiram fazendo a aula se desenrolar num emaranhado de etapas, fazeres, e saberes novos.

O desenvolvimento desta pesquisa foi realizada em período pandêmico, o qual dificultou bastante a sua realização, diante do fato que os alunos participavam de forma assíncrona e não assíncrona.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Rosiléia Oliveira de. **Noção de fotossíntese: obstáculos epistemológicos na construção do conceito científico atual e implicações para a educação em ciência.** Candombá-Revista Virtual, v. 1, n. 1, p. 16-32, 2005.
- AQUINO NETO, F.R. e NUNES, D.S.S. **Cromatografia: princípios básicos e técnicas afins.** Rio de Janeiro: Interciência, 2003
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2013.
- CUNHA, A. M. O; KRASILCHILK, M. **A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência,** trabalho apresentado na 29ª REUNIÃO ANUAL ANPEd [seção Formação de Professores], Caxambu, 2000.
- LORENZETTI, Leonir. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais.** Ensaio Pesquisa em educação em Ciências, v. 3, n. 1, p. 37- 50, 2001.
- LEONOR, Patrícia Bastos; LEITE, Sidnei Quezada Meireles; AMADO, Manuella Villar. **Ensino por investigação no primeiro ano do ensino fundamental: análise pedagógica dos três momentos pedagógicos de ciências para alfabetização científica de crianças.** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências-ENPEC, v. 9, 2013.
- LIMA, M.E.C.C.; DAVID, M.A.; MAGALHÃES, W.F. **Ensinar Ciências por Investigação: Um desafio para os formadores.** Química Nova na Escola, n. 29, p. 24 – 29, 2008.
- MORTIMER, E.F. Conceptual change or conceptual profile change? Science & Education, v. 4, 267-285, 1995.
- PITANGA, Ângelo Francklin; SANTOS, Lenalda Dias; MELO, Wendel Augusto L. de Jesus. **A fotossíntese como tema de atividade investigativa para o ensino de ciências em turmas de 3º ano do ensino fundamental.** XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.
- ROMANELLI, O. **História da Educação no Brasil 1930 - 1973.** 10 ed. Petrópolis: Vozes, 1988.
- SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola.** Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015.
- SASSERON, Lúcia Helena. **Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 1061- 1085, 2018.
- SOUZA, Suzani Cassiani de; ALMEIDA, Maria José Pereira Monteiro de. **A fotossíntese no ensino fundamental: compreendendo as interpretações dos alunos.** Ciência & Educação (Bauru), v. 8, n. 1, p. 97-111, 2002.
- SOUZA, Mariana Cristina Moreira; SILVA, Fábio Augusto Rodrigues. **Uma análise dos enunciados das questões sobre fotossíntese e respiração celular de um livro 22 didático do 6º ano do ensino fundamental.** Revista SBEnbio (Associação Brasileira de Ensino de Biologia), n.7, Outubro de 2014.

ZOMPERO, Andreia Freitas; LABURU, Carlos Eduardo. **Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens.** Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 13, n. 3, p. 67, 2011.

ZOMPERO, Andréia de Freitas; LABURU, Carlos Eduardo. **Significados de fotossíntese apropriados por alunos do ensino fundamental a partir de uma atividade investigativa mediada por multimodos de representação.** Investigações em Ensino de Ciências, v. 16, n. 2, p. 179-199, 2016.

ANEXOS

Experimento 1



Experimento 2



Fonte: <https://bit.ly/3bo6kul>

QUESTIONÁRIO

QUESTÃO 01 – JÁ OUVIU FALAR EM FOTOSSÍNTESE?

QUESTÃO 2: EM QUE PARTE SE DAR A FOTOSSÍNTESE?

QUESTÃO 03- QUAL A IMPORTÂNCIA DA FOTOSSÍNTESE PARA OS SERES VIVOS?

QUESTAO 04- COMO AS PLANTAS OBTÉM ENERGIA PARA SOBREVIVER?

QUESTAO 05- SOMENTE AS PLANTAS VERDES FAZEM FOTOSSÍNTESE?

QUESTAO 06- O SOL É IMPORTANTE PARA A REALIZAÇÃO DA FOTOSSÍNTESE?

Aula experimental

Ciências 6^a/7^aano

Conteúdo: As plantas e sua interação com a luz solar

Objetivos de aprendizagem

Investigar a utilização e importância da luz solar no desenvolvimento das plantas.

Habilidade:

(EF02CI05) Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral.

Materiais:

02 Copo transparente ou pote plástico;

02 Caixa de sapato;

Algodão; Água, Feijão,

Método:

1 - Separe pedaços de algodão que encaixem no fundo dos recipientes que você escolheu;

2 - Umedeça-os com água e coloque um grão de feijão em cada recipiente;

3 – Colocar o recipiente 01 dentro de uma caixa de sapato aberta; já contendo o feijão,

5 – Colocar o recipiente 02, dentro de uma caixa de sapato fechada utilizar a própria tampa ou algum outro material disponível. É importante que nesse segundo recipiente não tenhamos nenhuma abertura para passagem de luz.

6 - Leve os dois recipientes para um local de sua escola que receba luz solar direta em algum momento do dia, e de fácil acesso para a observação dos alunos ao longo de no mínimo uma semana.

Anotar os resultados observados. É importante que informações como: Qual das plantas cresceu mais? Como ficaram as folhas nos dois recipientes? Sejam consideradas nesse registro.

Obs: Esta etapa acontecerá com a utilização de dois recipientes previamente preparados com uma semana de antecedência pelos próprios alunos, orientados pelo professor.

Ciências 6^a/7^aano

Conteúdo: Extração de pigmento vegetal através da Cromatografia em papel

Objetivos de aprendizagem: Fazer os alunos compreenderem que existem outros pigmentos presentes nas folhas, além da clorofila.

Materiais:

Folhas de espécies de plantas diferentes;

Álcool

Placa de Petri

Papel filtro

Macerador (pote + pilão)

1 - Procedimento:

- a) Coloque as folhas inteiras ou em pedaços no recipiente do macerador limpo, contendo álcool o suficiente para cobrir as folhas. Quanto mais folhas, mais concentrada será a solução.
- b) Coloque a solução (folhas maceradas + álcool) em uma placa de Petri. Recorte o papel filtro ao meio e mergulhe na solução, deixando-o imerso aproximadamente 0,5 cm.

Anotar os resultados observados.

- 1) O que acontece com o papel em contato com a solução?
- 2) O que é possível observar?
- 3) Existe alguma disposição das colorações? Qual?
- 4) Qual é o pigmento mais abundante?
- 5) Quais os outros pigmentos encontrados?
- 6) O que acontece com as folhas no outono? E quando os frutos amadurecem?

Ciências 6^a/7^aano

Conteúdo: Presença de amido nos alimentos

Objetivos de aprendizagem: Verificar a presença de amido nos alimentos

Habilidade: Compreender os diferentes componentes nutricionais dos alimentos, suas propriedades e a importância na saúde do indivíduo.

Materiais:

-Pires ou Placas de Petri

-Conta-gotas.

1- tintura de iodo (que pode ser comprada facilmente em farmácias)

- Batata, pão, clara de ovo, maçã, bolacha, farinha de trigo, sal, farinha de milho, farinha de mandioca, macarrão, arroz cru e outros alimentos que se deseje testar a presença de amido (Observação: alimentos de origem animal não contêm amido);

Procedimento:

Coloque cada alimento em uma Placa de Petri ou pires. Em seguida, adicione cerca de três gotas da tintura de iodo ou da solução de lugol em cada um dos alimentos e observe o que ocorre com a cor da solução em cada alimento.

Resultados e Discussão:

- Qual a coloração de cada alimento após a colocação da solução de iodo?
- Qual a substancia tem em comum todos os alimentos que a cor foi alterada?
- Qual substancia está presente nos alimentos que houve a reação?
- Qual a relação entre o amido e a fotossíntese?

Se houver amido no alimento, a coloração da solução de iodo no alimento irá variar do azul ao preto, pois o Iodo reage com o amido, formando uma estrutura complexa que possui essas cores. O professor pode pedir para que os alunos indiquem quais alimentos devem ser ingeridos de modo controlado por pessoas diabéticas.