

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS PARA
PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL 1-ECEF

SANDRA RÉGIA VARGAS DE SOUZA

**CRIANÇAS APRENDENDO FOTOSSÍNTESE POR MEIO DE
ATIVIDADES INVESTIGATIVAS**

Belo Horizonte

2015

SANDRA RÉGIA VARGAS DE SOUZA

**CRIANÇAS APRENDENDO FOTOSSÍNTESE POR MEIO DE
ATIVIDADES INVESTIGATIVAS**

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências para professores do Ensino Fundamental 1, da Faculdade de Educação/ Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador(a): Carla Maline Carvalho

Belo Horizonte

2015

SANDRA RÉGIA VARGAS DE SOUZA

**CRIANÇAS APRENDENDO FOTOSSÍNTESE POR MEIO DE
ATIVIDADES INVESTIGATIVAS**

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências, pelo Curso de Especialização em Educação em Ciências para professores do Ensino Fundamental 1 - Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador(a): Carla Maline Carvalho

Aprovado em de de 2015

Banca Examinadora

Nome orientador- Faculdade de Educação da UFMG

Nome do convidado

Belo Horizonte

2015

Resumo: Essa proposta de ação justifica-se pela necessidade de dar mais sentido às aulas de Ciências, em especial ao Conteúdo: Fotossíntese, que é muito amplo e complexo. A proposta é elaborar e aplicar uma Sequência de Ensino Investigativa, buscando uma concepção de aprendizagem como processo de construção do conhecimento, estabelecendo bases para o pensamento Científico. O referencial teórico e os temas estudados integram leituras e pesquisas que fundamentaram o projeto de ação: Crianças aprendendo fotossíntese por meio de atividades investigativas. Os resultados apontam para um avanço considerável, as crianças participaram, demonstraram interesse em aprender e construíram conhecimentos dentro dos conteúdos conceituais procedimentais e atitudinais. Os objetivos propostos para o projeto foram alcançados, porém os objetivos propostos na sequência de Ensino Investigativa foram alcançados parcialmente, percebe-se que a compreensão das explicações dependem muito dos contextos vividos pelas crianças. Outro fato importante é que sendo fotossíntese um conteúdo complexo, demandaria de outros planejamentos e atividades para sistematização e contextualização do conhecimento. Relevante é entender que saber sobre um assunto pode ser o fio condutor para a busca de mais informações e aprendizagem.

Palavras-chaves: Ensino do conteúdo: Fotossíntese, Sequência de Ensino Investigativa, construção do conhecimento pelas crianças.

SUMÁRIO

1.1- INTRODUÇÃO	6
1.2- Problema.....	6
1.3- Objetivos.....	7
1.4- Justificativa.....	8
2- REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1- Atividades investigativas no ensino de Ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens. Texto de Zompero e Laburú	
2.2-O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. Livro de Anna Maria P. de Carvalho	
2.3-Um currículo de Ciências voltado para a compreensão de todos. Texto de Robin Millar	
2.4-A fotossíntese no ensino fundamental: compreendendo as interpretações dos alunos. Texto de Suzani e Maria José	
3- METODOLOGIA	23
3.1- Procedimentos metodológicos	
3.2- Caracterização da escola e turma	
3.3- Sequência didática	
3.4- Apresentando e discutindo os dados	
4- CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
5- REFERÊNCIAS	36

1- INTRODUÇÃO

1.1-Problema

Para manutenção da vida em nosso planeta, os seres fotossintetizantes são fundamentais, pois são a base da maior parte das cadeias alimentares e produzem oxigênio. E graças à atividade fotossintética, esse gás, em concentrações adequadas é mantido na atmosfera. O sentido e significado que se dá a este conteúdo complexo e amplo, foi o que mais chamou, minha atenção. Nossa, fotossíntese é isso tudo? Porque o que realmente se vê é o aluno memorizando, mas não compreendendo, ele não consegue relacionar os conhecimentos que poderiam permitir uma visão global dos processos que envolvem a nutrição vegetal.

Essa visão compartimentada do funcionamento dos vegetais, tanto nossa enquanto professoras das séries iniciais, (nossos conhecimentos prévios) e tanto quanto dos nossos alunos que se deparam com o conteúdo fotossíntese em sua grade curricular é um real problema. Então, por meio das observações feitas nos livros didáticos das escolas que leciono e que tratam do conteúdo fotossíntese e participando das aulas do Curso de Especialização em Ciências para Professores das Séries Iniciais, me envolvi com este problema. Como ensinar o conteúdo de Ciências Fotossíntese, por meio de atividades investigativas, para as crianças?

Os alunos e alunas precisam aprender de forma significativa o conteúdo fotossíntese. As crianças já conhecem muitas coisas quando chegam até a escola e aprendem ainda mais, junto com seus professores e colegas. É possível que, alimentando a curiosidade dos estudantes e os envolvendo em pesquisas e em atividades investigativas obterei resposta positiva para o problema.

1.2- Objetivos

- Propor experiências inovadoras por meio do ensino por investigação para o conteúdo: Fotossíntese.
- Elaborar e ministrar uma sequência didática para o ensino da Fotossíntese contendo várias atividades investigativas.
- Analisar minha prática em sala de aula e verificar como meus alunos e alunas constroem o conhecimento por meio dessa prática, no estudo da Fotossíntese.

1.3-Justificativa

As crianças apresentam grande interesse pelos fenômenos naturais, mesmo antes do início de seu processo de escolarização buscam explicações dos como e porquê as coisas são como são. Preservar esse interesse natural das crianças pelo conhecimento, incentivando a leitura de textos variados, lendo com elas, ousando criar ou inventar explicações para responder a tantos porquês, sempre estimulando o gosto pelas Ciências, precisa ser o grande objetivo do trabalho dos professores do Ensino Fundamental, nos primeiros ciclos.

Não há uma receita única de como ensinar, mas existem pressupostos práticos e teóricos sobre a educação em Ciências, em que as crianças possam se alimentar dessa curiosidade, promovendo espaço de reflexão sobre o que é e como é, compartilhando experiências e conhecimentos. Há uma constante busca pela concepção de aprendizagem como processo de construção do conhecimento, uma Ciência como construção humana.

É comum observarmos que muitos professores, cada um a sua maneira, se envolvem em novos caminhos para o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Alguns até conseguem incluir as crianças nesse exercício do porquê, fomentando a curiosidade e criatividade delas, para que possam desenvolver o prazer e o desejo de continuarem aprendendo. Porém, muitos também, nessa tarefa de planejar, desenvolver, mediar e avaliar as situações de ensino, acabam se perdendo. Meu pensamento, para este trabalho foi elaborar uma sequência didática que desafiasse as crianças e que tivesse várias atividades investigativas, no conteúdo:Fotossíntese.

Assim, essa proposta de ação, justifica-se pela necessidade de dar mais sentido às aulas de Ciências, a princípio no conteúdo: fotossíntese, que é muito importante dentro da área da Ciências Naturais. Pensando uma nova proposta, que possa auxiliar a prática docente no exercício da tarefa de ensinar, possibilitando que os estudantes se sintam motivados a aprender, colocando-os também diante de situações desafiadoras e contextualizadas,

para que possam satisfazer suas curiosidades, estabelecendo bases para o pensamento científico. Um trabalho voltado para a investigação, onde seja possível conhecer primeiro o pensamento das crianças sobre as diversas questões que envolvam a linguagem da Ciências da Natureza, ao mesmo tempo em que se estimule o gosto pela investigação.

É fato que aprender ciências contribui para a formação integral da criança, como sujeito do seu tempo. A discussão sobre as ciências da vida e da Natureza, por exemplo, é conveniente para desenvolver nos alunos conhecimentos para aprender a resolver problemas, analisar informações, tomar decisões.

É possível que muitos professores deixem de priorizar os conteúdos da disciplina de Ciências, por não dominarem os conhecimentos científicos tratados nas series iniciais. Muitos acreditam que por não terem formação específica em ciências, não estão preparados para ensinar tais conteúdos. Os docentes não são formados para esta especialidade, são em sua maioria de fato pedagogos ou com formação do curso de magistério e normal superior. Porém, é por todos compreendido que a escola tem um importante papel na formação de todos para que se reconheçam como sujeitos de direitos e deveres.

Maués e Lima (2008), discutem essa questão evidenciando que as professoras das séries iniciais que tem êxito em ensinar ciências mobilizam saberes que não são de conceitos propriamente ditos, mas de conhecimentos pedagógicos e de sua experiência que a façam conduzir as crianças rumo às aprendizagens. Falam de pensar esse ensino como experiência compartilhada:

“no processo de formação e evolução conceitual das crianças a professora não precisa ter um domínio aprofundado do conceito em questão. Contudo, há que se ter disponibilidade e capacidade de fazer propostas e orientar alunos na aprendizagem das ideias que se quer introduzir”(Maués e Lima 2008)

2-REFERENCIAL TEÓRICO

Compreender os objetivos do ensino de Ciências para os anos iniciais de escolaridade, desenvolver estratégias para explorar os conhecimentos prévios dos alunos, aperfeiçoar as atividades pedagógicas incrementar as interações estabelecidas em sala de aula é o papel proposto para nós professores, tendo em vista a prática docente. Contudo, como relata (MAUÉS e LIMA 2008) as professoras das séries iniciais necessitam ter disponibilidade e capacidade de fazer propostas e orientar os alunos na aprendizagem das ideias que se quer introduzir. Penso que para subsidiar nosso trabalho enquanto professoras temos os Parâmetros Curriculares Nacionais (PNC 2007) que oferecem muito, mas precisamos sempre buscar condições de ampliar, aperfeiçoar e refletir sobre nossa prática pedagógica e atuação na sala de aula. Mediar, oferecer instrumentos, auxiliar, intervir e outras ações docentes interferem positivamente no processo de ensino e aprendizagem. O que é proposto por (CARVALHO, 2008) é muito mais simples... queremos criar um ambiente investigativo em nossas salas de aula de Ciências de tal forma que possamos ensinar (conduzir/mediar) os alunos no processo do trabalho científico para que eles possam gradativamente ir ampliando sua cultura científica, adquirindo, aula a aula, a linguagem científica, se alfabetizando cientificamente.

O exercício das respectivas ações de ensinar e aprender passam por cada disciplina e compreender os objetivos do ensino de cada uma delas, não é pouco. Para tanto os professores devem estar sempre em busca de formações, cursos, estudos, leituras e aberto às novas metodologias. Diante do fato, me incluo no conjunto de professores que buscam um aprofundamento e aprimoramento de novos conceitos acerca da aprendizagem e do desenvolvimento integral dos estudantes, aqui no contexto, das crianças. Para (VIGOTSKY, 1984) o papel do professor tem muito valor na construção do novo conhecimento, este sendo um elaborador de questões que vão orientando e potencializando os alunos. Esta busca pelo aperfeiçoamento do nosso trabalho em sala de aula é compartilhado com alguns princípios que norteiam o ensino de ciências.

É importante, no entanto, que o professor tenha claro que o ensino de Ciências não se resume à apresentação de definições científicas, em

geral fora do alcance da compreensão dos alunos. Definições são o ponto de chegada do processo de ensino, aquilo que se pretende que o aluno compreenda ao longo de suas investigações, da mesma forma que conceitos, procedimentos e atitudes também são aprendidos. BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais 1ª a 2ª séries – Ciências Naturais. Brasília: 2000. P.

Dentro deste contexto teórico e visando proporcionar aos alunos condições de aprenderem sempre mais, busquei as inovações didáticas que propõe as sequências de ensino investigativas para o ensino do conteúdo Fotossíntese. Em quase todas as aulas do curso de Especialização em Ciências para Professores das Séries Iniciais, saía fazendo uma reflexão e me questionando... penso que poucas vezes dei aulas de Ciências, como estas que estou assistindo. Realmente priorizamos os conteúdos da Língua Portuguesa e da Matemática nas séries iniciais. (CARVALHO, 2013) para que os alunos sejam alfabetizados cientificamente, tem-se de organizar nossas aulas de maneira compatível com os referenciais teórico, o que não é fácil, pois a sala de aula é um ambiente diferente e diverso. Acredito que buscando nova postura metodológica, avançaremos muito com relação à postura tradicional. Penso que também temos um olhar diferenciado para as crianças pequenas, diante da formação como pedagogas e desejamos desenvolver o prazer de continuarem a aprender sempre. Aparece o desejo também de dar mais sentido às aulas de Ciências. As Proposições Curriculares para o Ensino Fundamental para Ciências, da Rede Municipal de Belo Horizonte (2010) apontam como desafios para a formação:

“Aprender Ciências consiste, assim, em compreender e interagir com sua linguagem e, em consequência, falar e pensar diferentemente sobre o mundo. Implica, ainda, em uma nova forma de desenvolver estruturas de pensamento e em ter compreensão do todo, interpretar a natureza, os fenômenos naturais e a importância do conhecimento científico e tecnológico.”

Então, em busca de uma concepção de aprendizagem como processo de construção do conhecimento, elaborei uma sequência de ensino

investigativa, contendo algumas atividades chaves: Inicia-se por um problema, contextualizado, que introduz os alunos no tópico desejado (Fotossíntese) criando condições para que os estudantes pensem e trabalhem. (CARVALHO, 2013) os estudos piagetianos e vigotskianos e os conhecimentos construídos por esses autores apontam para a criação de um ambiente propício para os alunos construírem seus próprios conhecimentos. O conteúdo Fotossíntese está proposto no Eixo Temático: Vida e ambiente, com o tema: A Natureza em ação, nas Proposições Curriculares de Ciências do Município de Belo Horizonte. As autoras Maria Emília Caixeta e Castro Lima e Mairy Barbosa Loureiro (2013) apontam que este tópico justifica-se porque permite que a criança se aproxime da ideia de como os ambientes funcionam, sem precisar aprofundar nas explicações dos mecanismos de interações entre os seres.

Escolhi aplicar uma sequência de ensino com o conteúdo: Fotossíntese porque é um tema amplo e complexo e por observar como é pouco compreendido pelos alunos e até mesmo por nós professores das séries iniciais. De acordo com (Zômpero e Laburú 2011), as atividades de investigação permitem promover a aprendizagem dos conteúdos conceituais, e também dos conteúdos procedimentais e atitudinais que envolvem a construção do conhecimento científico.

Este referencial teórico e os temas que foram apresentados integram leituras, estudos e pesquisas buscando fundamentar o projeto de ação: Crianças aprendendo fotossíntese por meio de atividades investigativas. Os temas abordados complementaram a reflexão da ideia principal do projeto em questão que teve como objetivo geral, oferecer aos estudantes a oportunidade de aprender o conteúdo Fotossíntese (SOUZA; ALMEIDA, 2014) por meio de atividades investigativas (CARVALHO, 2013) ampliando suas curiosidades (CARVALHO, 2006), incentivando-os a levantar hipóteses (ZOMPERO;LABURÚ;2011) e a construir conhecimento sobre os fenômenos químicos e físicos (MILLAR, 1996). O que observa-se que são implicações desafiadoras para este projeto de ação.

2.1- Atividades investigativas no ensino de Ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens

Um estudo realizado por Zômpero e Laburú (2011) procura discutir as diferentes abordagens acerca da utilização de atividades investigativas no ensino de Ciências. Estas atividades apresentam denominações distintas na literatura (ensino por investigação, ensino por projetos e outros). Em geral os autores concordam que essa visão de ensino pode proporcionar ao aluno: Aprendizagem de conceitos e procedimentos, desenvolvimento de diversas habilidades cognitivas e uma melhor compreensão da natureza da ciência.

O ensino de Ciências apresentou diferentes objetivos nestes últimos tempos, principalmente pelas mudanças na sociedade e por considerar aspectos políticos, históricos e filosóficos. Dentre as novas tendências aparece o ensino por investigação, que recebeu influência do filósofo e pedagogo americano John Dewey. Zômpero e Laburú (2011) interessados nas atividades investigativas no ensino de Ciências apontaram por detalhar as diversas abordagens, realizando um estudo sobre a trajetória do ensino por investigação; seus aspectos históricos e as influências que essa metodologia de ensino recebeu. O termo atividades investigativas foi utilizado para que se possa designar uma determinada atividade em Ciências como de caráter investigativo.

Zômpero e Laburú (2011), realizando um histórico sobre a investigação falam da pedagogia progressista (a que Dewey tornou-se símbolo) centrado na vida, na atividade, buscam do aliar teoria e prática, sendo o aluno participante ativo de seu processo de aprendizagem. Dewey foi precursor dessas ideias que relatam a importância das interações socioculturais para a aprendizagem. Para Dewey (1980), com a afirmação de que quando a criança chega à escola, ela já vivenciou muitas experiências, e é no agir e reagir que ampliam-se as experiências e a aprendizagem. A educação consiste nessa contínua reorganização. O outro conceito de Dewey citado por Zômpero e Laburú é a antecipação que o autor considera como centro das experiências educativas, para ele as ideias inspiram ações, que são previsões sobre o que pode ser descoberto e revelado.

Ainda recomendado por Dewey, a inclusão do “inquiry” (também chamado de ensino por investigação) possibilita que o aluno participe

ativamente de sua aprendizagem, propondo um problema para a investigação e aplicando seus conhecimentos de Ciências aos fenômenos naturais. Estas ideias estavam baseadas na formação do aluno para dar a eles habilidades para formular questões significativas sobre os problemas sociais. Assim a educação científica, ficou centrada no aluno e perdeu-se o rigor acadêmico, isso foi uma preocupação nos Estados Unidos que outra vez volta a educação científica para o rigor acadêmico, enfatizando os processos da Ciência com a preocupação de formar cientistas.

Com os agravos causados ao meio ambiente, e a preocupação de propor uma educação que pensasse nos aspectos sociais, foram surgindo novas ideias, debates e práticas pedagógicas envolvendo as atividades investigativas, estas orientavam os estudantes a pesquisar sobre os problemas sociais. No Brasil, a abordagem do ensino envolvendo atividades de investigação é encontrada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), no entanto este ensino ainda não está bem estabelecido. É possível verificar que a ideia de ensino por investigação passou por modificações durante muitas décadas. Ainda é possível verificar que existem várias denominações, diferentes conceituações e também várias abordagens para esta perspectiva de ensino.

Atualmente, as atividades por investigação devem partir de um problema, como indicado na visão de diferentes autores. Basicamente tem como finalidades, o desenvolvimento de habilidades cognitivas nos alunos, a realização de procedimentos como a elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados e mais o desenvolvimento da capacidade de argumentação. É importante que as atividades investigativas estejam em um nível de dificuldade adequado à zona de desenvolvimento potencial dos educandos.

Para a autora Azevedo (2006), uma atividade de investigação deve levar o aluno a uma aprendizagem de procedimentos e atitudes tão importante quanto a aprendizagem de conceitos ou do conteúdo. Carvalho (2006) conclui que os professores devem propor questões interessantes e desafiadoras para favorecer a construção de conhecimentos pelos alunos. Duschl (2009), apresenta uma educação científica, que salienta o ensino de conteúdos dando

ênfase na relação entre evidências e explicações, um ensino que possa promover o raciocínio sobre os conceitos. Para ele o ensino de Ciências precisa favorecer o desenvolvimento de uma atitude reflexiva e crítica no aluno, o que vem contribuir significativamente para a construção da autonomia de seu pensamento científico com relação aos conceitos do currículo de Ciências.

Apesar de tantas visões sobre o termo atividades investigativas, algumas mesmas características estão presentes nestas atividades. Concorda-se que essas atividades são sempre baseadas em problemas que os alunos devem resolver. Zômpero e Laburú (2011), depois de vários estudos, concluem que as atividades de investigação permitem promover a aprendizagem dos conteúdos conceituais, e também dos conteúdos procedimentais e atitudinais que envolvem a construção do conhecimento científico. Estas atividades fazem que os alunos (quando bem direcionados pelo professor) tenham um papel intelectual mais ativo durante as aulas.

2.2-Texto: O ensino de Ciências e a proposição de sequências de Ensino Investigativas

Carvalho (2013) é uma grande referência no que se refere à temática em questão e apresenta alguns referencias teóricos para a construção de sequências de Ensino Investigativas.

Segundo Carvalho (2013) a educação, desde meados do século xx, vem seguindo as modificações de nossa própria sociedade. Dois fatores vieram modificar o pensamento que historicamente parecia ser fundamental, a passagem do conhecimento de uma geração para outra (transmitir os conceitos, as leis e as fórmulas) seja replicar as experiências e decorar os nomes dos cientistas. O primeiro fator foi o aumento exponencial do conhecimento produzido; uma escolha pela qualidade de conhecimento dos conteúdos e não pela quantidade. O outro fator veio mostrar como os trabalhos da epistemologia(Piaget) e psicologia (Vigotsky) apresentam a construção do conhecimento individual e social.

Os trabalhos, as investigações e teorizações de Piaget afetaram o cotidiano das aulas de ciências e os conhecimentos produzidos por Vigotsky mostraram como o conhecimento é construído pela criança e pelo jovem. Em tempos essas

ideias se complementaram e trouxeram ensinamentos úteis que orientam muito o planejamento das sequências didáticas feitas pelos professores e suas reflexões sobre a construção do conhecimento. Assim, o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno, não sendo mais o total expositor dos conteúdos. A ideia piagetiana, mostra para o professor, o importante significado no planejamento de uma sequência de ensino que leve o estudante a construir, a tomar consciência e a refletir sobre o seu erro.

Já a colaboração da teoria vigotskiana vem falando sobre as funções mentais, a importância das interações, o desenvolvimento proximal, a resolução de um problema, a influência dos conhecimentos prévios e o grande valor do papel do professor na construção dos novos conhecimentos dos estudantes. É fundamental que nós professores possamos pensar no aprimoramento dos conhecimentos prévios, pois é diferenciando o que pode ser aprendido de forma espontânea que passamos a atuar em prol do conhecimento da linguagem científica. Um processo de aprendizagem, das interações nos usos das ferramentas intelectuais, como mostra Carvalho (2013).

É preciso levar os alunos da linguagem cotidiana à linguagem científica e essa transformação, da palavra que os alunos trazem para a sala de aula, com significados cotidianos, para a construção de significados aceitos pela comunidade científica tem um papel importante na construção de conceitos (Carvalho 2013. p. 5).

Em uma interação social, o professor como o mais experiente, precisa ensinar os alunos o uso próprio das linguagens de cada disciplina, cooperando para que uma linguagem venha reforçar o significado da outra.

Carvalho (2013) apresenta que uma reflexão sobre questões reais, uma vez que a sala de aula é um ambiente diferente dos estudos dos grandes pensadores e também dos laboratórios científicos, alunos alfabetizados cientificamente não quer dizer ou não se pretende pensar que as crianças vão se comportar como cientistas. Na verdade o que se pretende é criar um ambiente investigativo nas aulas de Ciências, organizando conteúdos dos referenciais teóricos, ampliando as capacidades e habilidades. Utilizando os conhecimentos construídos pelos estudiosos, como contexto teórico, a autora propõe as sequências de atividades onde cada uma é planejada, visando que os

estudantes trazem seus conhecimentos prévios para contemplar os novos. “As ideias são discutidas e o conhecimento espontâneo passa para o científico”

A autora revela que uma sequência de ensino investigativa deve ter algumas atividades chaves: inicia-se por um problema, experimental ou teórico, contextualizado, assim os alunos pensam e trabalham o que é relevante do fenômeno científico, é preciso sistematizar os conhecimentos construídos pelos alunos. Essa sistematização, vai ao encontro de novas discussões, comparando o que pensaram ao resolverem o problema, fazendo uma relação com leituras que possam promover a contextualização do conhecimento.

Uma nova postura metodológica está na maneira de ensinar ciências, estas interações didáticas, precisam avançar também para a maneira de avaliar. A autora chama a atenção, com mais profundidade, para o planejamento das principais atividades que compõem as sequências de ensino investigativas. A primeira atividade-chave inicia-se, como foi dito anteriormente, por um problema. Os tipos de problemas variam, podem ser experimentais ou não experimentais, o importante é que qualquer que seja o tipo de problema escolhido deve-se seguir uma sequência de etapas: levantamento de hipóteses, ação manipulativa, discussão e argumentação, lembrando que o material didático deve ser organizado pois ele dará suporte para a resolução do problema.

Durante o tempo que os alunos buscam a resolução do problema experimental, não é o conceito que importa, mas, sim o levantamento de hipóteses que as ações manipulativas conduzem, lembrando que o erro ensina e interfere em busca da nova construção do saber. As crianças vão passando da ação manipulativa à ação intelectual e são essas que dão início do desenvolvimento de atitudes científicas, muitas vezes há possibilidade de ampliação de vocabulário. O professor nesse momento é mediador e conduz a classe à construção do conceito, é na verdade a etapa da sistematização do conhecimento, que varia de maneira individual nos desenhos e nas escritas.

Ana Maria Pessoa de Carvalho lembra que a resolução do problema não acaba na etapa manipulativa, porque a parte mais importante da resolução do problema é justamente a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual. As etapas para o desenvolvimento intelectual dos estudantes que levam à construção do conhecimento são iguais para a resolução do problema. As linguagens da ciências estão intrínsecas no processo do conhecimento e

sistematização da aprendizagem, é necessário certificar-se que todos conseguiram passar pelo processo intelectual e científico.

Ainda segundo Carvalho as sequências de Ensino Investigativas possibilitam ir além do conteúdo ou mesmo do referido problema que se deseja resolver, porque as perguntas geram outros estudos ou mesmo um novo problema. É importante que as atividades sejam aplicações interessantes do conteúdo, onde podem ser introduzidos novas sequências. Estas atividades planejadas e os diversos tipos de materiais didáticos são elementares e contribuem na contextualização social de conhecimento e ou aprofundamento do conteúdo.

Assim, compatibilizando os objetivos de ensino realizado, a autora chama a atenção para planejar uma avaliação formativa, um instrumento onde o professor possa conferir se os alunos estão aprendendo. Uma avaliação dos conceitos, no aprendizado de ações, atitudes e valores. “Avaliar os conteúdos conceituais é uma tradição no ensino, e os professores não têm dificuldade em construir instrumentos para essa avaliação.” (CARVALHO, 2013). Então os instrumentos de avaliação precisam ter as mesmas características que o ensino proposto. Logicamente avaliar os conteúdos processuais e atitudinais fazem parte integrante do ensino de Ciências como investigação e precisam ser ressaltadas pelos professores para os alunos. Esta avaliação pensada como formativa cria também oportunidades para uma autoavaliação por parte dos estudantes, onde os mesmos, sob orientação dos professores, no reconhecimento de seus avanços e conquistas-

2.3-Um currículo de ciências voltado para compreensão de todos

Millar (1996) levanta argumentos para justificar o esforço em promover e educar em Ciências que são: argumentos econômico; argumento da utilidade; argumento democrático; argumento social.; argumento cultural; Ele afirma que é preciso promover a compreensão das ciências em três aspectos:

Aspecto 1: Compreensão do conteúdo de ciências; Ajudar os estudantes a tornarem-se mais capacitados nas interações com o mundo material pela ênfase em um modo de conhecer mais tecnológico, mais útil do ponto de vista prático. Desenvolver gradualmente a compreensão dos estudantes de um

pequeno número de “modelos mentais” (ou “estórias”) sobre o comportamento do mundo natural. Ciências é assunto específico, o comportamento do mundo natural. Usa conceitos e ideias específicas para expressar nossa compreensão.

Aspecto 2: Compreensão dos métodos de investigação utilizados na ciência; As crianças aos cinco anos já são capazes de observar, classificar, supor, prever. Comparar “com imparcialidade”, e assim com altos níveis de habilidade em contexto onde visualizam para empenharem-se. Que não é possível de ser adquirido informalmente, mas apenas sob instrução formal. As principais ideias científicas são contrárias às do senso comum,

Aspecto 3: Compreensão da ciência enquanto atividade social; Que os jovens compreendam sobre as relações entre ciências e estrutura social. Que o trabalho científico deve ser desenvolvido por meio de um esforço para compreender, dar sentido e comunicar ideias compartilhadas, ideias da ação sobre o mundo, não apenas de falar sobre ele. E que sua aquisição tenha importância e valor.

Millar sugere uma ênfase tecnológica no currículo de ciências e do mesmo modo o uso de modelos para ajudar os estudantes na compreensão de fenômenos naturais. Ele apresenta o grau de importância que esses aspectos têm na formação de conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais pelos estudantes. O conceito científico geralmente é muito abstrato e difícil para a maioria dos jovens. Poderíamos fazer melhor se baseássemos esse currículo no conceito cotidiano de algo que é utilizado, que faz as coisas acontecerem. Millar (1996) “O currículo focaria em ideias úteis. Existe uma necessidade de melhorar a educação científica e promover uma melhor compreensão da ciência pelo público em geral. Muitos estudantes não enxergam relevância no que aprendem.”

Millar, no mesmo texto destaca ainda que no currículo de ciências para o estudante compreender os processos de produção do conhecimento científico, é importante separar as duas linhas de trabalho. A primeira linha tem a ver com a coleta de dados. Isso envolve a compreensão de alguns conceitos procedurais: Precisão de fidedignidade (a necessidade de repetir medidas) e validade (você está medindo o que pensa que está medindo). Essas

estimativas, precisam tornar-se mais comuns, devemos tentar evitar qualquer sugestão de que exista um método infalível. As atividades práticas precisam dar mais ênfase à incerteza e ao erro. A segunda linha lida com a teoria em ciência. Envolve a compreensão de que o propósito da ciência é gerar explicações do mundo físico. Elas não informam sobre os dados, mas propõem explicações sobre eles. Teorizar envolve imaginação e conjecturas e ricos de errar. Compreender esse aspecto do método científico envolve o reconhecimento da teoria separada dos dados, e a capacidade de relacionar teoria e dados adequadamente.

O autor levanta ainda uma questão muito importante que é a necessidade dos estudantes entenderem a relação entre ciência e sociedade. Como indica Millar (1996), o objetivo central da ciência é propor explicações para os fenômenos naturais. Assim, percebe-se a necessidade de apontar para uma ênfase mais tecnológica no Currículo de Ciências, outra necessidade está voltada para a compreensão das ideias fundamentais que proporcionam uma base para o aprendizado da ciência e também a importância da introdução de todos os estudantes avançando para a compreensão do mundo. O que os jovens precisam compreender sobre as relações entre ciências e sociedade está intimamente ligado ao trabalho científico e o seu sentido de ação sobre o mundo. A relação entre ciências e sociedade só será importante para o estudante quando se trabalhar, em sala de aula, temas que contemplem as relações existentes no contexto científico-tecnológico e social, assentada em premissas da investigação-ação. Para que as transformações do modelo de ensino ocorra é fundamental uma reestruturação das práticas didático-pedagógicas através de uma nova postura epistemológica dos professores.

“O ensino de ciências pode ajudar consideravelmente nesse processo de articulação, explorando as informações científicas presentes no cotidiano do aluno e, ou, divulgadas pelo meio de comunicação através de uma análise crítica e reflexiva, oferecendo aos alunos a oportunidade da construção de uma postura de ressignificação do conhecimento científico, fazendo um currículo mais próximo da realidade dos cidadãos para que este se sinta parte integrante da natureza que o rodeia, sem tantas teorias de difícil compreensão.” (MILLAR, 1996)

As orientações sugeridas por Millar para reformular o ensino de ciências, apresentam uma proposta metodológica que tem como base o ensino de ciências para todos. Há necessidade de melhorar a educação científica e adequá-la à realidade brasileira, diante da condição precária em que encontramos o ensino de ciências em nossas escolas, por causa do currículo oferecido.

Acredito que é possível reformular o ensino oportunizando a todos os estudantes acesso ao saber. A mudança no ensino de ciências requer adotar não apenas novos métodos, mas novas metas e posturas dando ênfase na compreensão da ciência enquanto atividade social.

A ideia de um currículo de ciências pensando em favorecer crianças de cinco anos, aos adolescentes de dezesseis anos é realmente algo que precisamos investir e avançar. Os modelos indicados pelo autor indicam um trabalho que não propõe um único modo e também não há garantia de sucesso na solução de um problema. O objetivo precisa e deve ser de desenvolver gradualmente as ideias sobre a necessidade de uma base de dados, investir na imaginação e gerar novas ideias. Com a leitura do artigo fica evidente a preocupação sobre o currículo de ciências atual e o quanto carecemos de clareza sobre os objetivos e também sobre a determinação de prioridades. Porém, apesar de considerarmos adequadas as contribuições indicadas por Millar, sabemos que não há nenhuma mudança sem esforço e dedicação. E que se quisermos mover-nos nessa direção, as respostas convencionais precisam ser mudadas.

2.4-A fotossíntese no ensino fundamental: compreendendo as interpretações dos alunos.

Souza e Almeida (2002) apresentam algumas interpretações de estudantes do ensino fundamental, a partir de uma unidade de ensino sobre a fotossíntese. Os gestos de interpretação foram considerados importantes no processo de mediação escolar da ciência, como consequência do reconhecimento de que a multiplicidade de sentidos é própria da linguagem, e a identificação desses gestos é um caminho para possibilitarmos ao estudante um maior acesso ao discurso científico. A intenção dos autores foi trazer à tona

diferentes interpretações dos estudantes e procurar evidências de como eles atuam na construção de sentidos sobre o tema ensinado, localizando pontos de deriva. Este tipo de pesquisa também poderia ser utilizado nos anos iniciais em relação ao estudo de fotossíntese. É importante ressaltar que nesse segmento do ensino fundamental, valem muito os processos vividos, a problematização de situações, tornar o conhecimento científico em uma busca curiosa e constante pelas respostas problematizadas, mais do que o rigor correto de conceitos científicos.

O artigo discute que conteúdos eleger para o ensino de ciências? Apresenta essa questão como uma preocupação para o professor de ciências que, a despeito de sua formação inicial, precisa ensinar (e dominar), ao mesmo tempo, biologia, química e física. Propõe um desafio para o professor de ciências, que ele eleja o tema da "fotossíntese" para o exercício do ensino. Aborda também a visão compartimentada do funcionamento dos vegetais no ensino de ciências e como essa definição é eminentemente escolar, cujo enunciado o aluno memoriza, mas não compreende, pois não consegue relacioná-lo a outros conhecimentos que lhe permitiriam ter uma visão global dos processos envolvidos na nutrição vegetal. Na ausência destas explicações, os estudantes remetem-se a outros modelos, nem sempre apropriados. Há uma visão entre eles de que na fotossíntese há uma "mistura" de gás carbônico, água, clorofila e Sol, que, magicamente, transformam-se em glicose e oxigênio. Neste modelo, há uma compreensão de que algumas substâncias aparecem ou desaparecem, sem que se compreenda que os átomos que fazem parte das substâncias iniciais, e isso pode ser o caso de substâncias gasosas, podem apenas se combinar de maneira diferente. Compreender como se desenvolve o pensamento lógico da criança é uma das implicações pedagógicas onde se entende que o ensino não se baseia em enunciados verbais ou somente nas hipóteses, é necessário relacionar os conhecimentos e conteúdos às experiências das crianças.

Enfim, Souza e Almeida (2002) apontam que os modelos dos estudantes devem ser desafiados, não tendo como intenção a superação de todos os modelos e ideias errôneas em espaço curto de tempo, mesmo porque o

contato com fontes de tais informações persistirá ao longo do processo de ensino e aprendizagem. Mais do que a correção conceitual que se espera nos estudantes, deve-se 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.

3-METODOLOGIA

O papel do professor como mediador do processo de ensino e aprendizagem é fundamental. Quando o professor compartilha de alguns princípios que norteiam o ensino de ciências, vai aperfeiçoando seu trabalho em sala de aula. Como tratam os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000) “O ensino de Ciências Naturais também é espaço privilegiado em que diferentes explicações sobre o mundo, os fenômenos da natureza e as transformações produzidas pelo homem podem ser expostos e comparados.”

Priorizando a formação de uma visão crítica e de um conhecimento construído por meio da parceria aluno/professor/saber científico, o planejamento e interações didáticas das Sequências de Ensino Investigativo possibilitam ao aluno confrontar seu saber prévio, levantando hipóteses, observando e experimentando, conduzindo-o a elaborar novos conhecimentos. Carvalho(2013) propõe as sequências de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar (no caso deste projeto de ação, visa o conteúdo: Fotossíntese) em que cada uma das atividades planejadas, visam proporcionar aos alunos, condições de trazerem seus conhecimentos prévios para iniciarem os novos, terem ideias próprias, discutidas, passando do conhecimento espontâneo ao científico.

As atividades de investigação aqui propostas envolvem uma problematização, que buscam a opinião das crianças sobre do que os vegetais necessitam para crescer e se desenvolverem. Para (CARVALHO,2013), qualquer que seja o tipo de problema escolhido ele deve seguir uma sequência de etapas visando dar oportunidades aos alunos de levantarem e testarem suas hipóteses, apresentando argumentações, discutindo e estruturando seu

pensamento.No planejamento da sequência de Ensino Investigativo do projeto de ação:Crianças Aprendendo Fotossíntese Por Meio de Atividades Investigativas estão incluídas atividades de observação, levantamento de hipóteses, registros de pontos significativos, experimentação, leitura de textos informativos para sistematização do conhecimento, análise de desenhos, vídeo, rodas de conversa, trabalhos em grupo, interpretação de texto com informações científicas (possibilitando a ampliação do vocabulário das crianças), leituras para compreensão e apreciação. Admitem (ZOMPERO E LABURÚ, 2011) que algumas características devem estar presentes nas atividades investigativas: O engajamento dos alunos; a emissão de hipóteses, identificando os conhecimentos prévios; busca por informações; a comunicação dos estudos para os colegas, refletindo para compreender a natureza do conhecimento científico que está sendo desenvolvido, este projeto busca por meio de suas ações estas características.

3.1- Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos da pesquisa foram:

- . Abordagem qualitativa
- . Pesquisa bibliográfica
- .Planejamento e execução da sequência didática
- . Análise de dados e discussão dos resultados

3.2- Caracterização da Escola

O projeto de ação: Crianças Aprendendo Fotossíntese Por Meio de Atividades Investigativas foi planejado para ser desenvolvido na Escola Municipal Prefeito Oswaldo Pieruccetti, situado na região Noroeste da cidade de Belo Horizonte, no bairro Jardim Filadélfia. A proposta foi de ministrar uma sequência didática com 6 horas/ aula em uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental com 20 crianças.

3.3- Sequência didática

Objetivo geral

Oferecer aos estudantes a oportunidade de aprender o conteúdo fotossíntese, por meio de atividades investigativas, ampliando suas curiosidades incentivando-os a levantar hipóteses e a construir conhecimento sobre os fenômenos químicos e físicos, sobre os seres vivos vegetais e sobre a relação entre o homem e a natureza.

Objetivos específicos

Levar os estudantes a se familiarizarem com conceitos e procedimentos escolares, tendo em vista as capacidades que já desenvolveram em seu cotidiano ou na própria escola (conhecimentos prévios);

Estabelecer relações entre o novo conceito (capacidade/habilidades ainda não desenvolvidas) com outros já aprendidos (capacidades/habilidades já consolidadas);

Reconhecer que as plantas fabricam o próprio alimento por meio de fotossíntese;

Identificar a importância da luz, do gás carbônico e da clorofila no processo fotossintético;

Identificar a glicose como substância que a planta produz na fotossíntese e reconhecer as funções de raiz, caule, folhas e flor dos vegetais.

Relacionar a dependência entre a luz e os vegetais para compreendê-los como iniciadores das cadeias alimentares;

Identificar semelhança e diferença entre animais e vegetais quanto à nutrição (fluxo de energia e matéria);

Reconhecer que na fotossíntese a planta usa energia solar, gás carbônico e água para produzir açúcares;

Estabelecer relações entre qualidade de vida humana e condições saudáveis do ambiente;

Adotar atitude responsável quanto à preservação dos seres vivos e do meio ambiente;

Conteúdo:Fotossíntese

Público Alvo:1º ano do 2º ciclo - 4º ano do Ensino Fundamental

Tempo estimado: 6 aulas de 60 minutos cada.

Materialidade- Cartolinas - Caixas de papelão - Vaso com uma planta de pequeno porte- Vídeo do youtube- Papel cartão de cores diversas- Pincéis para pintura de espessuras diversas- Revistas para recorte- Tintas guache de cores diversas-Terra para plantio Folhas de plantas verdes- Folhas de ofício brancas- Livros didáticos do 4º ano que tratem do tema- Texto informativo - Lápis de cor - Livro literário: Uma idéia verde. Lauro Darós. FDT, 1998.

Desenvolvimento das atividades

1ª etapa – Problematização

Procurar em revistas ilustrações diferentes de plantio de vegetais. Uma utilizando as sementes e as outras de mudas de plantas. Dialogar sobre a forma de plantio dos vegetais nas ilustrações, verificar se os alunos já plantaram algum vegetal, e de que forma plantaram. Ouvir opiniões, e registrar no quadro. (Colar ilustrações em cartolinas).

Pergunta-chave: Em sua opinião, de que os vegetais necessitam para crescer e se desenvolver? Ouvir os alunos, fazendo o registro das considerações dos mesmos.

Leitura do texto: “Fotossíntese, dúvida de um sabiá”. Em Ciências Hoje das crianças 153, dezembro 2004. Relacionar as opiniões dadas pelos alunos anteriormente, com as informações do texto.

Colocar uma planta de pequeno porte em uma caixa de papelão com tampa e fazer uma abertura na lateral da caixa, colocando a planta em posição oposta à abertura feita. Deixar a caixa de papelão com a planta em um local que receba incidência de luz fornecida pelo sol por alguns dias. Diariamente umedecer a terra do vaso da planta e coletivamente registrar dados pelos alunos e alunas durante o processo: hipóteses iniciais e observações ao longo do experimento.

2ª etapa – Pontos significativos – Sistematização do conhecimento

Trabalhar com as crianças a atividade do livro didático: “A escola é nossa - 4º ano do Ensino Fundamental”, da disciplina de Ciências na página 132. Fazer a análise de um esquema, de forma simplificada de como ocorre a fotossíntese. O esquema apresentado será uma representação artística com o objetivo de mostrar como ocorre a fotossíntese. É bom esclarecer que a ilustração não mantém proporção de tamanho entre si (escala) e as cores utilizadas serão aproximadas, o corte feito no solo da ilustração é para visualização das raízes. Orientar os alunos para que leiam os textos dos quadros, relacionando-os com o esquema. Auxiliar os alunos na leitura e na interpretação do esquema, quando os mesmos solicitarem a ajuda e/ou quando perceber que as interpretações estão inadequadas, lembrar com eles a importância das partes do vegetal (Raiz – Caule – Folha), e que as folhas têm papel fundamental no processo de fotossíntese.

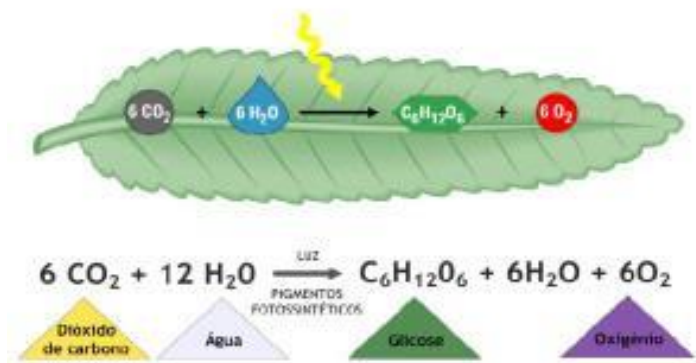
Assistir um vídeo sobre Fotossíntese e discutir com os alunos suas impressões.

Recolher folhas das plantas da escola, cada criança após escolher uma folha, deverá amassá-la com os dedos e em seguida esfregá-la em uma folha de papel branca. Questionar aos estudantes que substância existente na folha deixou o papel verde? Cada aluno ou aluna registrará sua opinião no caderno.

Obs.: Orientar as crianças para que durante a realização da atividade, não coloquem as mãos nos olhos nem na boca. Após a realização da atividade, vamos lavar as mãos. Continuando... Assim será feita uma leitura pela professora, do texto “Fotossíntese, luz e vida”. Em Biologia Vegetal, de Peter H. Raven e outros. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. P.124. Um texto com informações científicas, apresentando a fotossíntese como processo mais importante que ocorre na Terra e utilizando a sigla ATP, que significa adenosina trifosfato, molécula que é a maior fonte de energia química disponível no metabolismo dos seres vivos. Dialogar sobre o texto, levantando hipóteses e construindo conhecimento sobre os fenômenos químicos.

Nessa etapa o registro coletivo deverá conter as opiniões sobre as conclusões da experiência com a folha, o conceito de fotossíntese e de clorofila trabalhado, as informações mais importantes do texto lido pela professora, a representação

através de desenho do esquema apresentado com a legenda e a fórmula química da fotossíntese.



Para Casa: Leitura do livro literário: Uma idéia verde de Lauro Darós, empréstimo da biblioteca da escola às crianças.

3ª etapa: Apropriação do conhecimento científico

O objetivo nesse momento é perceber o que as crianças pensam e qual a apropriação sobre as investigações e conceitos da fotossíntese.

Realizar a socialização do livro lido em casa. Fazer a reescrita do mesmo em grupos.

Analisar a planta dentro caixa, rememorando o início do experimento e o resultado mesmo. Representar as observações e conclusões por meio de desenhos e legendas.

Sistematizar as vivências da turma em relação à fotossíntese apresentar referenciais teóricos que propicie a (re)construção do conceito pelas crianças.

Avaliação:

Verificar e julgar o desenvolvimento dos alunos faz parte do trabalho docente, o progresso alcançado por eles reflete a eficiência do ensino, por isso é tão importante avaliar o processo de ensino e aprendizagem.

A avaliação deve considerar o desenvolvimento das capacidades que os alunos têm de aprender conceitos, procedimentos e atitudes e precisa esta coerente com os conteúdos e objetivos propostos.

O processo de avaliação vai estar presente em todas as atividades desenvolvidas, e vai abranger todas as ações dos alunos. Para a verificação da aprendizagem vamos considerar:

-A interpretação de situações histórias, imagens, textos, experimentos para verificar a compreensão de conceitos;

-A realização de comparações como, estabelecem relações e registram as conclusões e também como expressam os conhecimentos construídos, associando-os aos conhecimentos prévios.

Para facilitar vamos fazer uso de duas fichas: uma para a professora avaliar a turma e outra para uma auto avaliação dos estudantes, desta forma a avaliação será processual e recíproca, servindo de instrumento para que a professora avalie se suas estratégias estão sendo adequadas a apreensão do conteúdo pelos alunos.

Ficha de avaliação do professor

Nome	Sim	Às vezes	Não
Participa de debates e discussões em sala de aula?			
Realiza as tarefas propostas?			
Levanta hipóteses (suposições diretas sobre a questão proposta?)			
Procura obter dados ou informações sobre a questão proposta?			
Apresenta Hipóteses que vão além do problema apresenta?			
Combina ideias ou conhecimentos de problemas já trabalhados?			
Oferece explicações que consideram os diferentes aspectos que justificam o acontecimento?			
Demonstra interesse pela disciplina?			
Tem bom relacionamento com os colegas de sala?			
Expressa opiniões por meio de trabalhos orais ou escritos?			
Consegue organizar os conhecimentos que aprende?			
É organizado com material didático?			
Tem facilidade para compreender os textos?			

Respeita outras opiniões sem ser passivo?			
---	--	--	--

Ficha de autoavaliação

Nome	Sim	Às vezes	Não
Compreendo os assuntos abordados pelo professor?			
Faço os exercícios em sala e as tarefas de casa?			
Falo com o professor sobre minhas dúvidas?			
Expresso minhas opiniões durante os trabalhos em sala de aula?			
Participo das atividades em grupo?			
Mantenho um bom relacionamento com meus colegas de sala?			
Organizo meu material escolar?			

3.4-Apresentando e discutindo os dados

Compreender os objetivos do ensino de ciências para os anos iniciais da escolaridade (MILLAR 1996) vistos em minhas leituras e pesquisas, desenvolver estratégias para explorar os conhecimentos prévios dos alunos (CARVALHO 2013), aperfeiçoar as atividades pedagógicas, incrementar as interações estabelecidas na sala de aula (VIGOTSKY, 1984), ampliar e aperfeiçoar os conceitos, procedimentos e atitudes (ZOMPERO, LABURU, 2011) na área de ciências estavam previstos em minhas ações relacionadas ao meu papel de professora enquanto realizava a Sequência de Ensino Investigativa. Porém encontrei dificuldades na aplicação da sequência didática, uma vez que desde o início do curso em 2013, exerço a função de coordenadora pedagógica. Não foi possível ministrar as aulas sucessivamente, muitas vezes precisei retornar as aulas anteriores para fazer lembrar conhecimentos já adquiridos por terem passado mais de dez dias de uma aula para a outra, mas concluí todas as seis aulas planejadas. (CARVALHO, 2013) propõe que a tarefa de introduzir o aluno na diversas linguagens de ciências é do professor, pois ele é o adulto mais experiente em sala de aula.

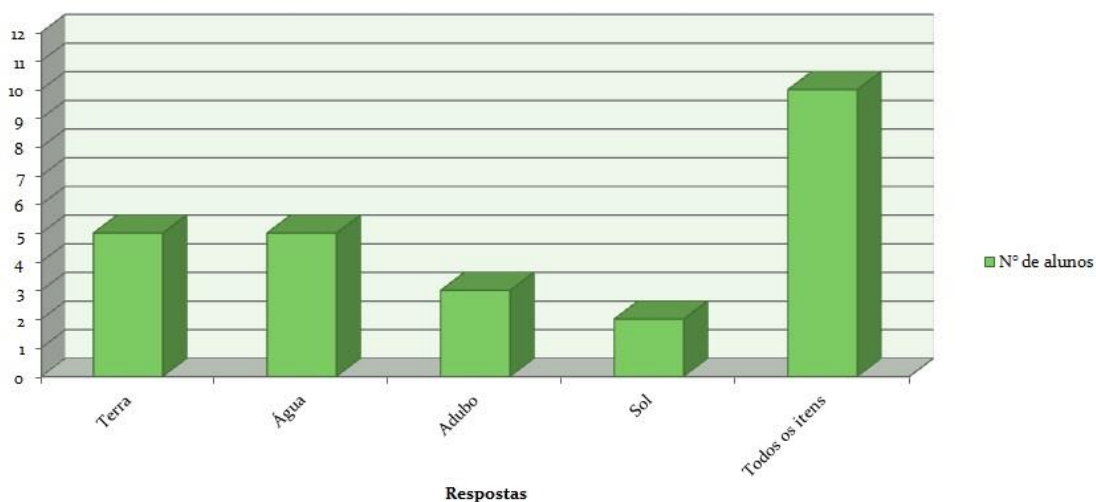
A ideia é discutir a partir dos dados que se seguem, o quanto as atividades da sequência de ensino por investigação buscaram levar os alunos da linguagem cotidiana à linguagem científica. Também a intenção era que os

alunos se apropriassem do conhecimento científico e desenvolvessem uma autonomia no pensar e no agir, especialmente, nessa proposta, dentro do conteúdo: Fotossíntese. Millar (1996) sugere uma ênfase tecnológica no currículo de ciências para ajudar na compreensão dos fenômenos naturais. Ainda nos mesmos tempos, a quase vinte anos, o autor apresenta o grau de importância desses aspectos na formação de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais pelo estudante, mesmo que ainda bem pequenos.

Diante da problematização foi possível observar que os alunos tinham uma visão compartimentada do funcionamento dos vegetais. A maioria dos alunos memorizam, não compreendem, não conseguem relacionar e interpretar a dependência das plantas da luz solar. Nesse contexto as crianças buscavam respostas, sem o rigor da linguagem científica. As explicações dependem muito do contexto das crianças.

Conhecendo e compreendendo o conhecimento prévio do aluno.

**Diagnóstico Avaliação - Pergunta:
De que os vegetais necessitam para crescer e se desenvolver**



No início da aplicação da sequência de ensino investigativa, desenvolvendo as atividades, onde a primeira etapa foi a problematização. Segundo Carvalho (2013) o papel do professor, nesta fase é passar pelos grupos para ver se eles entenderam o problema proposto, se tem claro o que foi pedido e deixa-os trabalhar na segunda etapa. Relacionaremos os pontos significativos e a sistematização do conhecimento, discutindo o conceito do

conteúdo, que foi proposto no objetivo do problema. Zompero, Laburú (2011) admitem que as atividades de investigação permitem promover a aprendizagem dos conteúdos conceituais, também dos conteúdos procedimentais e atitudinais que envolvem a construção do conhecimento científico. A terceira etapa é a de verificação da apropriação do conhecimento científico. Millar (1996) relata que o ensino de Ciências pode ajudar consideravelmente nesse processo de articulação, explorando as informações científicas presentes no cotidiano do aluno oferecendo ao mesmo a oportunidade da construção de uma postura de resignificação do conhecimento científico.

A verificação de aprendizagem pensada como formativa, realizada no decorrer do ensino de uma Sequência de Ensino pautada na ideia de um ensino com objetivos que necessitavam ser contemplados tanto no aprendizado dos conceitos quanto nos procedimentos (ações) e atitudes próprias da cultura científica. “O desenvolvimento é um processo integrado Investigativa, passou por pontos importantes que foram desenvolvidos. Uma proposta que foi que abrange todos os aspectos da vida humana (físico, emocional, cognitivo e social) e complexo no qual diversas funções são formadas” (LIMA, 1990,p.7).

Os alunos, quando devidamente engajados, passam a ter um papel intelectual mais ativo durante as aulas da aplicação da Sequência de Ensino por Investigação. Ao longo da aplicação das 6 aulas da Sequência de Ensino, fui preenchendo a ficha de avaliação de cada aluno conforme descrita na avaliação da Sequência de Ensino. Esta verificação foi possível pela análise da ficha de avaliação preenchida durante as aulas ministradas. Durante o processo verificou-se que 90% das crianças participavam dos debates e discussões, levantando hipóteses, realizando as tarefas propostas, demonstraram interesse, expressaram opiniões por meio dos trabalhos orais e escritos, procuraram obter mais informações sobre a questão proposta. Em cada aula era possível verificar a aprendizagem de atitudes e valores, como: respeitar outras opiniões, organizar o material e ter um bom relacionamento com colegas e com a professora. Quanto às questões de apresentar hipóteses que vão além de problemas já trabalhados, combinar ideias ou conhecimentos

de problemas já trabalhados, terem facilidade para compreender os textos e organizarem os conhecimentos que aprendem, apenas 50% da turma demonstrou ter desenvolvido tais capacidades. Percebe-se que a compreensão das explicações dependem muito dos contextos vividos pelas crianças. Seria necessário fazer mais investimentos focados nas habilidades relativas à leitura e interpretação de textos que podem tratar de diferentes temas. Carvalho (2006) afirma que, para favorecer a construção de conhecimento pelos alunos, os professores devem propor questões interessantes e desafiadoras aos mesmos e completa seu pensamento em Carvalho (2013) quando apresenta a proposta da Sequência de Ensino Investigativo, não como a ideia de uma reprodução das mesmas, mas como elementos para que sirvam de reflexão sobre as aulas dadas e também sobre os planejamentos dos professores.

A avaliação como formativa (CARVALHO, 2013) tem a finalidade também de criar oportunidade para que os alunos possam se autoavaliar. No final da aplicação das 6 aulas da Sequência de Ensino, cada aluno preencheu uma ficha de autoavaliação. Dentro do contexto e analisando as fichas de autoavaliação foi possível perceber como as crianças foram bem sinceras e retrataram quase como a ficha preenchida por mim durante a aplicação da Sequência de Ensino por Investigação. Observa-se que 50% das crianças demonstraram que compreenderam todo o conteúdo, 60% registraram que expressaram suas opiniões nos momentos de discussão, nos trabalhos em grupo e em rodas de conversa. 90% dos alunos assinalaram na ficha que falaram com a professora sobre suas dúvidas e 100% consideraram participantes das aulas. Um fato importante foi que em cada aula era possível verificar em cada aluno, com suas especificidades, o mesmo nível de aprendizagem: conceitual, procedimental e atitudinal, uma vez que foram observadas no início da aplicação da sequência que estas aprendizagens também estavam no mesmo nível, em cada criança da classe. A autora Azevedo (2006) salienta que a aprendizagem de procedimentos e atitudes torna-se tão importante quanto a aprendizagem de conceitos ou de conteúdo.

Surpreendente foi ver como as crianças se envolveram na procura pelo saber, como refletiam sobre os fatos e também como nós professores somos

responsáveis por desconstruir obstáculos já acumulados pela vida cotidiana dos alunos. O caminhar não é tarefa fácil e não foi bom verificar que a maioria das crianças não conseguiram passar do conhecimento espontâneo para o conhecimento científico, ou seja, não conseguiram reconstruir o seu conhecimento. Então, penso que além de ensinar ciências é preciso que no dia a dia dos alunos, eles possam sentir a importância da aplicação do conhecimento construído do ponto de vista social. (CARVALHO, 2013) aponta que algumas Sequências de Ensino, para dar conta de conteúdos curriculares mais complexos, demandam vários ciclos destas três atividades (um problema, atividades para sistematização do conhecimento e atividades que promovam a contextualização) ou mesmo outros tipos de atividades precisam ser planejadas.

4-CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Ciências torna-se cada vez mais indispensável na formação de atitudes e valores humanos, levando o aluno a compreender o seu papel de agente modificador de seu ambiente. É importante conceber a relação de ensino e aprendizagem como uma relação entre sujeitos, professor/aluno e ou aluno/aluno, onde cada um possa estar envolvido na construção de uma compreensão dos fenômenos naturais e suas transformações, aqui em especial o conteúdo Fotossíntese. Foi importante entender como o conhecimento, principalmente o científico, é construído tanto em nível individual como social.

Como dito no início, a intenção do projeto de ação era que as crianças se apropriassem do conhecimento científico, ampliando e aperfeiçoando seus conhecimentos prévios e que esse ensino dentro de Ciências favorecesse a curiosidade, a autonomia e a valorização acerca dos fenômenos da natureza. Intenções educativas que precisaram de subsídios teóricos, propostos pelos currículos de ciências que trouxeram ensinamentos úteis e orientaram o planejamento, envolvimento, pesquisas, compreensão de diferentes linguagens e uma implicação pedagógica que entendesse que o ensino dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais estão diretamente relacionado com as experiências dos alunos, considerando o que foi ensinado e o que os mesmos aprenderam.

Então, concluo que ensinar e aprender são processos que se iniciam desde a pesquisa até a realização das aulas. O planejamento orientado pelos currículos e as estratégias adequadas em busca de uma eficiência do ensino precisam ser constantes para a apreensão do conteúdo. Muitas são as questões levantadas antes e durante a aplicação da Sequência de Ensino por Investigação, que vão do conhecimento teórico às interações didáticas e que passaram desde ensinar o conteúdo até o falar e fazer Ciências (a tarefa de raciocinar é do aluno, orientado pelo professor). O que não é fácil, pois a sala de aula é muito diferente dos papéis descritos por referências teóricas e além disso, passa pelo envolvimento do professor e de suas limitações, a questão não é necessariamente o domínio de cada conteúdo, mas seus conhecimentos prévios sobre o conteúdo e também sobre a relação teoria e prática sobre a construção do conhecimento.

Assim, diante da exigência de mudança da postura do professor e compatibilizando os objetivos do ensino relacionando-os às atividades da Sequência de Ensino por Investigação penso nas várias respostas encontradas pelos estudantes onde muitas serviam para novas perguntas. A relação da importância do estudo sobre Fotossíntese passa da escolha pela qualidade do que se propõe ensinar e não pela quantidade. As crianças precisam ser incentivadas a escrever o que estão pensando e a voltar aos seus registros para conferir o que disseram em outros momentos, uma alfabetização por meio da educação em ciências. As palavras e os pensamentos estão intimamente ligados. A participação nas práticas sociais de linguagem requer dos sujeitos grandes habilidades (ouvir, falar, ler e escrever). Observa-se como as crianças encontram dificuldades de ouvir com atenção e compreender, para depois verbalizar sinteticamente essa compreensão. Uma outra necessidade é avaliar o vocabulário, este precisa ir ao encontro do entendimento das crianças, mas também acrescentar diversos conceitos e dados para as aprendizagens da química, da física e da biologia.

Acredito que as atividades de investigação foram recursos significativos e permitiram a aprendizagem e envolveram a construção do conhecimento científico para o conteúdo Fotossíntese. Os resultados (verificação de aprendizagem) demonstram também que cada aluno se encontra em um nível de compreensão acerca do conteúdo, resta-nos repensar a capacidade de aprender sempre, ampliando a rede de significados de cada estudante. A avaliação da aprendizagem

era percebida diante do que as crianças desejavam aprender, Ninguém hoje tem a capacidade de saber tudo, assim é possível privilegiar (sem esquecer do próprio conteúdo) o processo de obtenção do conhecimento optando pelos fundamentais. Penso que todo o conhecimento que vamos adquirindo vão formando uma teia, hora se embolam, se estranham tomam formas diversas, mas aos poucos vão se ajustando e quando isso acontece é a aprendizagem despertando novos processos internos de desenvolvimento. Saber algo sobre uma questão pode ser o fio condutor para a busca por mais informações e aprendizagens.

5- REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In:_. Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. Anna Maria Pessoa de Carvalho (Org). São Paulo. Thomson, 2006.

Brasil. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF,1997.0

CARO, Carmem Maria de, *et at.* Construindo consciências: ciências, 6.^a série/ Apec – Ação e Pesquisa em Educação em Ciências – 2.ed. – São Paulo: Scipione, 2006. – (coleção construindo consciências).

CARVALHO, A. M. P. As práticas experimentais no processo de inculturação científica. In: Ensinar ciências em um novo milênio: desafios e propostas (2006)

CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências por investigação condições para implementação em sala de aula. In: O ensino de Ciências e a proposição de sequências de Ensino Investigativas. Anna Maria Pessoa de Carvalho (Org) São Paulo. 2013

KAWASAKI, Clarice Sumi; BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. Fotossíntese: um tema para o Ensino de Ciências? . Revista Química Nova na Escola, nº 12, p. 24-29, nov. 2000. Disponível em: <<http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc12/v12a06.pd>>. Acesso em: 20 fev. 2014

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro e MUNFORD, Danusa. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? Revista Ensaio, Belo Horizonte, 2007, V.9 nº 1.

LIMA, M.E.C.C; LOUREIRO,M.B. Trilhas para ensinar ciências para crianças. Belo Horizonte: Fino Traço Editora, 2013.

LOPES, Sônia. Biologia – volume único/ Sônia Lopes, Sérgio Rosso. – 1.ed. – São Paulo: Saraiva, 2005

MAUÉS, Ely e LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Atividades Investigativas nas séries iniciais. Presença Pedagógica, v.12, n.72, Nov./dez.2006.

MILLAR, Robin. Um currículo de Ciências voltado para a compreensão de todos. 1996

_ MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília, SEF/MEC, 1998.

Pesquisa em SOUZA, Suzani Cassiani de; ALMEIDA, Maria José Pereira Monteiro de. A fotossíntese no ensino fundamental: compreendendo as interpretações dos alunos. Ciência educ., Bauru, v. 08, n. 01, 2002. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S1516-73132002000100008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 05 mar. 2014.

Belo Horizonte_. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Educação. Desafios da formação: proposições curriculares ensino fundamental. Belo Horizonte, 2010. Cadernos: Ciências.

VIGOTSKY,L.SS. A Formação Social da Mente. São Paulo, Martins Fontes, 1984.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: Aspectos Históricos e diferentes abordagens. In: Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. v13, n. 03, set/dez. 2011.

-