

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO DA UFMG
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM FORMAÇÃO DE EDUCADORES PARA
EDUCAÇÃO BÁSICA

EDLENA DA PIEDADE MURTA

**A IMPORTÂNCIA DA LUZ NO PROCESSO DE FOTOSSÍNTESE:
UMA INVESTIGAÇÃO COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Belo Horizonte

2015

EDLENA DA PIEDADE MURTA

**A IMPORTÂNCIA DA LUZ NO PROCESSO DE FOTOSSÍNTESE:
UMA INVESTIGAÇÃO COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

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 Formação de Educadores para Educação Básica, da Faculdade de Educação/ Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientadora: Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves.

Belo Horizonte

2015

EDLENA DA PIEDADE MURTA

**A IMPORTÂNCIA DA LUZ NO PROCESSO DE FOTOSSÍNTESE:
UMA INVESTIGAÇÃO COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção de título de Especialista em Educação em Ciências, pelo Curso de Especialização em Formação de Educadores para Educação Básica, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientadora: Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves.

Aprovado em 9 de maio de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves – Faculdade de Educação da UFMG

Prof. Mestre Henrique Melo Franco Ribeiro – Faculdade de Educação da UFMG

RESUMO

O presente trabalho tem o propósito de apresentar uma investigação sobre a importância da luz no processo de fotossíntese, realizada com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental, de idades variando entre nove e dez anos, matriculados em uma escola da rede municipal de educação de Belo Horizonte localizada na Regional Barreiro.

No primeiro momento, foi realizado com os estudantes um levantamento sobre o que é fotossíntese: com o objetivo de coletar conhecimento prévio, dos mesmos, a respeito do tema.

Na sequência, os alunos construíram cada qual o seu terrário lacrado; em garrafas de plástico, e passaram a observá-los.

Interferindo de uma forma dialógica, com o objetivo de aguçar a curiosidade e o envolvimento emocional dos alunos promovi debates, registramos através de desenhos e fotos, formulamos hipóteses, confrontamos resultados e registramos conclusões de forma escrita em simples pedaços de papel que foram arquivados e constantemente analisados.

Todo o trabalho foi fundamentado no referencial teórico acerca do letramento científico e de Vygotsky a partir de conceitos como mediação, mediação simbólica, processo de internalização e zona de desenvolvimento proximal (ZDP); dentre outros autores que seguem a mesma linha.

Ao final de todo o processo foi possível concluir que os estudantes evoluíram o conceito científico a respeito do tema fotossíntese e o reconstruíram de forma significativa.

Palavras-chave: Fotossíntese - Luz – Terrário - Investigação.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	06
2. OBJETIVOS	08
3. JUSTIFICATIVA	10
4. REFERÊNCIAL TEÓRICO	12
5. DESENVOLVIMENTO	18
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
7. ANEXOS.....	37

1. INTRODUÇÃO

Optei por fazer uma especialização em ensino de ciências, pois era um desafio profissional muito grande trabalhar com a disciplina, de maneira prazerosa, com alunos do Ensino Fundamental.

Relembrando minha época de estudante, do ensino fundamental, consigo perceber que as aulas de ciências eram para mim um dos melhores momentos dentro da escola; pois associava as aulas a filmes, histórias em quadrinhos e desenhos animados onde sempre apareciam os cientistas malucos; e na minha imaginação de criança eu poderia ser uma deles.

Iniciei meus estudos na rede municipal de Belo Horizonte, local que atualmente leciono e percebo que muita coisa já melhorou no ensino de ciências. As crianças, hoje, iniciam seus estudos mais cedo e tem a oportunidade de desenvolverem vários aspectos da alfabetização científica, indagando e compreendendo o mundo onde vivem e o meio com o qual se relacionam.

Infelizmente a alfabetização científica não é a realidade da maioria das escolas, por isto ainda há muito em que avançar principalmente no que se refere aos conceitos científicos que geralmente são entregues prontos aos alunos restando aos mesmos apenas memorizá-los e com isso causando o desinteresse dos mesmos que chegam na escola ansiosos para descobrirem tudo sobre o mundo a sua volta.

Durante toda minha vida estudei ciências, mas geralmente recebia o conceito pronto; o que vinha nos livros nós estudantes líamos e respondíamos questões, não tendo chance de observar os fenômenos, levantar hipóteses argumentar, ou mesmo comparar resultados; ou seja, não aprendemos a pensar cientificamente.

O pensar científico era algo inatingível na concepção dos alunos da época.

No final do ensino fundamental e início do ensino médio as aulas de laboratório começaram a fazer parte do meu currículo estudantil. Adorava quando o professor demonstrava algum experimento; e embora eu só assistisse as demonstrações; percebo que estes momentos foram inesquecíveis e me incentivam, hoje, a trabalhar com experimentos e a investigação nas aulas de ciências.

Meu primeiro contato com o ensino de ciências foi em uma rede particular e se deu logo após minha formatura de magistério, no meu primeiro emprego, onde, seguindo as orientações da coordenação eu e o restante dos professores, do meu grupo, trabalhávamos com projetos e podíamos fazer vários experimentos, não só no laboratório, mas no laguinho da escola e também em sala de aula.

Após ingressar na rede pública de educação, percebi que a realidade do ensino de ciências é muito diferente, pois os professores ainda se prendem muito aos livros didáticos, dando os conceitos prontos, não levando experimentos aos alunos e nem dando oportunidade para que os mesmos argumentem ou levantem hipóteses sobre o que estão aprendendo. Os estudantes acabam não se envolvendo de forma emocional com o que estão estudando.

Pretendo não fazer parte desta maioria de professores que apenas abrem o livro e entregam o conceito pronto aos alunos, quero transformar minhas aulas em momentos mais significativos e prazerosos conseguindo filtrar a bagagem de conhecimentos que o aluno já traz consigo e levá-lo a compreender como se chega a um determinado conceito.

Neste trabalho explico uma prática elaborada e aplicada por mim, com estudantes do 4º ano do ensino fundamental, após todo embasamento teórico do curso.

2 PROBLEMA E OBJETIVO

Com a presente pesquisa pretendo fazer com que os estudantes elaborem conceito científico sobre a importância da luz no processo de fotossíntese; já que percebo como um grande problema que os alunos estudam este conceito, que lhes é dado pronto, mas não entendem o processo e que o conhecimento existe para eles apenas na teoria, não conseguindo relacionar o que aprenderam com o meio em que vivem.

Pensando nisto e com o intuito de verificar se é possível amenizar este problema, escolhi o terrário fechado pretendendo que através dele os estudantes não só entendam o processo da fotossíntese, como também sejam capazes de elaborar o conceito sobre a importância da luz neste processo.

O terrário fechado foi o instrumento usado para os alunos investigarem e perceberem que mesmo em locais fechados, a interação entre os seres vivos e não vivos cria um mini ecossistema, que estando equilibrado e em perfeita harmonia, consegue manter-se vivo, porém sem o principal fator externo que é a luz; não há como existir vida em nosso planeta Terra.

Diante disto fica a pergunta: É possível ensinar o conceito de fotossíntese através de uma atividade investigativa?

Esse é um questionamento que pretendo investigar para obter respostas.

O público alvo serão alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede municipal de educação, localizada na Regional Barreiro em Belo Horizonte.

2.1 Objetivo Geral

Fazer uma análise da prática de trabalho investigativo, sobre fotossíntese, com alunos do 4º ano de Ensino Fundamental a partir da montagem de um terrário fechado a fim de observar as condições propícias para a sobrevivência dos seres ali presentes; a relação de troca que realizam entre si; como também a relação com o meio externo para a tão necessária fotossíntese e com isto constatar a capacidade dos alunos em elaborar conceitos científicos sobre o processo da fotossíntese, a partir deste experimento.

2.2 Objetivos Específicos

Criar estratégias para os alunos, do 4º ano do Ensino Fundamental, construir o conhecimento sobre fotossíntese, através de experimento científico percebendo a importância da luz neste processo.

Construir junto com os alunos o terrário fechado.

Valorizar o conhecimento científico através de textos formais dando embasamento ao pensamento científico dos alunos na construção de novos conceitos.

Coletar os registros feitos pelos estudantes, através de textos e desenhos para que possa constatar a evolução do aprendizado.

Observar e comparar os terrários na presença e na ausência de luz.

Constatar a vital importância da luz não só para o terrário como também para o planeta terra.

3 JUSTIFICATIVA

O conhecimento científico não é algo pronto e acabado, ele acompanha a evolução humana. Segundo FRACALANZA (1987), isto significa que “a ciência deve ser entendida como uma atividade humana, sua essência não difere de outras atividades, é feita por seres humanos, pela sociedade e para a sociedade”.

A ciência ensinada na escola sofre adaptações para colaborar na formação do aluno, no Brasil, a disciplina de “Ciências Naturais” passou a ter caráter obrigatório em 1971, após a promulgação da lei 5.692/71; já em 1997 foram publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) como orientadores de campos de conhecimento com o propósito de integrar o ensino fundamental; tudo isso fez com que o corpo docente repensasse a prática de ensino repercutindo inclusive na forma de aprender a ensinar ciências.

As novas teorias de ensino fornecem a base para a reflexão sobre o ensino de ciências; embora difundidas e debatidas elas, na prática, continuam muito distantes de grande parte das salas de aula.

O ensino de ciências, nas séries iniciais, precisa contribuir para as bases do pensamento científico dos alunos; o professor não pode, apenas, abrir o livro didático ler os textos, definir os conceitos no quadro negro e elaborar questionários a respeito do tema. É preciso abrir espaço para que a criança desperte o interesse de fazer ciências em sala de aula.

De acordo com FURMAN (2009) é preciso “aproveitar a curiosidade que os alunos trazem para a escola como plataforma sobre a qual estabelecer as bases do pensamento científico e desenvolver o prazer por continuar aprendendo”.

O conhecimento científico não é inacessível à compreensão das crianças; é preciso aproveitar o conhecimento que elas já trazem consigo para complementá-los e desenvolvê-los e uma excelente estratégia é o ensino através da investigação a qual me proponho neste trabalho.

A atividade investigativa nas séries iniciais do Ensino fundamental permite ao aluno fazer ciência na sala de aula. Segundo NIGRO (2012) “as crianças não memorizam algo pronto, como sendo a verdade absoluta, mas acabam reelaborando concepções”.

É preciso que o professor dê condição ao aluno para que ele investigue, observe, faça suas anotações ou outros tipos de registros; a sala de aula passa a ser o laboratório e vice versa.

O aluno precisa buscar respostas através de suas observações e não recebê-las prontas, embora essas respostas possam ser às vezes equivocadas, mas aí caberá ao professor conduzir o aluno, introduzindo textos científicos, vídeos ou documentários, dando suporte para que o estudante chegue até o conceito científico, ou bem próximo a ele.

Assim a criança terá a oportunidade de compreender como as coisas funcionam e isso estimulará sua curiosidade, porém o simples contato com fenômenos e experiências não é suficiente para aprender ciências, pois de acordo com FURMAN (2009) a ciências tem duas caras (...) uma delas é a ciência como produto e a outra é a ciência como processo.

A ciência como produto, também deve ser mostrada ao aluno, mas antes disto ele tem que ter a oportunidade de pensar sobre o fenômeno, de elaborar hipóteses, confrontar as hipóteses com os resultados, argumentar debater e experimentar possibilidades; tendo o professor como condutor e mediador deste processo.

O terrário fechado será o modelo escolhido para este trabalho investigativo, após montá-lo será possível, segundo PORTO (2009) “observar as características físicas que permite a sobrevivência dos seres ali presentes, a relação de trocas que realizam entre si e com o ambiente em um sistema fechado”.

Para BIZZO (2009) “O crescimento de plantas em ambientes fechados, como garrafas plásticas transparentes, poderá ser realizado de maneira a evidenciar as capacidades singulares das plantas em relação a suas necessidades de gases.” Com isso os alunos poderão compreender de forma científica como ocorre a troca de gases e as relações entre os seres bióticos do terrário.

A partir da análise de vários teóricos e revendo minha prática em sala de aula, mudei minha concepção de trabalho, não começo um conteúdo de qualquer disciplina dando o conteúdo pronto e acabado deixando meu aluno em uma posição de mero receptor, acho que desta forma contribuirei muito mais para a formação deles não só enquanto estudantes, mas também enquanto cidadãos.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

O estudo de ciências na vida de uma criança é algo muito importante para sua formação, pois esta disciplina contribui como um todo ao longo da vida do sujeito; ela não influencia apenas no cognitivo escolar, a ciência vai muito, além disto; segundo LOUREIRO (2013 p. 15) “Aprender ciências contribui para a formação integral da criança, que como sujeito do seu tempo implica nas definições de políticas sociais, culturais e econômicas para o país”.

O ensino de ciências, na escola, poderia preocupar-se não só com ensinamentos teóricos, mas dedicar-se a temas que fazem parte do contexto social dos sujeitos envolvidos. A educação não pode ignorar os desafios e os problemas sociais e econômicos dos dias de hoje, necessitando desenvolver currículos e métodos que contribuam para a formação do cidadão crítico (PETERMANN, 1999, p 53).

No ensino de ciências por investigação o processo de aprendizagem do aluno passa a fazer sentido para ele quando o professor lhe dá condições para que possa participar da construção de sua aprendizagem.

Para MUNFORD (2007p. 17) “O ensino de ciências por investigação seria uma estratégia entre outras que o professor poderia selecionar ao procurar diversificar sua prática inovadora.”

Podemos pensar a investigação como uma atividade que fará com que os alunos indaguem como as coisas acontecem no mundo natural, como os fenômenos acontecem e os espaços para alcançarem respostas para estas indagações ocorrerão nas aulas de ciências.

O ensino de ciências deve necessariamente partir de uma observação sobre determinado fenômeno. Esta observação é desencadeadora do ato de conhecimento, desde que haja uma motivação e interesse por parte da criança em descobrir e entender o fenômeno. (FRIZZO, 1989, p.17).

De acordo com BACHELARD (1996), para quem “todo conhecimento é resposta a uma questão”, o questionamento e a curiosidade são condições necessárias para a aprendizagem em ciências e isso criança já é por natureza um ser curioso e constantemente preocupado em entender o interagir com o mundo a sua volta.

Segundo LOUREIRO (2013 p. 15) “As crianças desde o início de sua escolarização apresentam grande interesse pelos fenômenos naturais e pela busca de explicações dos como e porquês as coisas são como são”.

O papel do professor neste momento não é dar a resposta pronta e sim dar condição à criança para que ela construa o conceito sobre aquilo que interroga.

Para HODSON (1994), “quando participam de investigações científicas, os alunos aprendem mais sobre ciências e ampliam mais seu conhecimento conceitual.”

Cabe ao professor observar e despertar essa curiosidade dos alunos pela descoberta, partindo sempre de uma zona de desenvolvimento proximal, sabendo que a zona proximal de hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã, ou seja, aquilo que uma criança só consegue fazer com a ajuda de alguém, um pouco mais tarde ela conseguirá fazer sozinha

Sendo assim, é preciso partir daquilo que a criança já conhece e aí criar experimentos e estratégias para que ela desenvolva seu conhecimento científico. Por este motivo que é tão necessário, que o professor, antes de uma atividade investigativa, faça o levantamento dos conhecimentos prévios daqueles estudantes com os quais se vai trabalhar.

Quando propomos que um aspecto essencial do aprendizado é o fato de ele criar uma zona de desenvolvimento proximal; ou seja, o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança. (VYGOTSKY, 1994, p 101).

Diante disto podemos entender que é muito importante para a criança o trabalho em grupo, o poder confrontar suas ideias com as dos colegas, pois cada uma traz consigo uma vivência diferente do outro. Os potenciais de cada um podem ser somados e o professor poderá fazer suas intervenções de forma pedagógica para que o grupo como um todo chegue a um denominador comum, que é o conceito científico.

Na investigação o professor pode apresentar uma situação problema e desafiar a criança a buscar respostas. Para LOUREIRO (2013) “a atividade pode ser investigativa desde que apresente um desafio ou uma pergunta cujo modo de

resolver não está antecipado”; ou seja não levar o conceito pronto para o aluno. Só assim o estudante terá a oportunidade de pensar sobre o fenômeno.

Com a curiosidade aguçada é hora de deixar que as crianças discutam, levantem suas hipóteses e façam seus registros, que não tem obrigação de estarem corretos.

De acordo com MORAIS e ANDRADE (2010) “os registros de dados devem ser completos, com tudo aquilo que o aluno observou ou mediu durante o experimento”. Ele pode e deve ser feito em várias etapas do processo investigativo.

Os registros feitos pelos alunos, podem ser apresentados através de desenhos e escritos, pois eles nos mostram qual o significado as crianças estão dando para aquelas descobertas. Nesta pesquisa usei registros escritos, desenhos e fotos de alguns momentos em sala.

Para LOUREIRO (2013) “Na medida em que um aparato experimental é montado, faz-se necessário propor um problema e torná-lo o mais claro possível para as crianças.” Baseando nisso à medida que as crianças iam vencendo os desafios propostos iam surgindo outros, de maneira que a mediação os conduzia ao conceito esperado de acordo com os objetivos do trabalho exposto.

Segundo Paula (2004) “os experimentos são importantes na educação em ciências se eles possibilitam aos sujeitos envolvidos terem suas próprias experiências sobre eles”. Foi isso que aconteceu com o terrário, cada aluno montou o seu, eles tinham total envolvimento emocional com o que ocorria lá dentro.

Mas não podemos nos esquecer que, no ensino fundamental o trabalho feito na disciplina de ciências se da todo nos conteúdos conceituais do currículo e para tanto é preciso fazer o aluno evoluir das hipóteses e observações para a elaboração de um conceito ou mesmo uma mudança conceitual.

(...) uma coisa é ter um dado, conhecer algo como fato, e outra é dar-lhe sentido ou significado. Compreender um dado requer utilizar conceitos, ou seja, relacioná-los dentro de uma rede de significados que explique por que ocorrem e que consequência eles tem. (POZO, 2009, p. 78).

Portanto o conceito científico também é necessário, mas ele não tem que vir primeiro, o simples fato de pedir que o aluno memorize tal conceito não significa que ele aprendeu. Segundo NIGRO (2012) “as crianças não memorizam algo pronto, como sendo a verdade absoluta, mas acabam reelaborando concepções e se

convencendo de determinadas idéias e explicações”. Essas ideias e explicações são atingidas pela argumentação e reforçadas pelas respostas obtidas pela investigação.

Na perspectiva Vygotskyana, embora os conceitos não sejam assimilados prontos, o ensino escolar desempenha um papel importante na formação dos conceitos de um modo geral e dos científicos em particular. A escola propicia às crianças um conhecimento sistemático sobre aspectos que não estão associados ao seu campo de visão ou vivência direta. Possibilita que o indivíduo tenha acesso ao conhecimento científico construído e acumulado pela humanidade. (REGO, 2011, p. 79).

De acordo com FURMAN (2009) “Temos o papel de orientarmos nossos alunos para o conhecimento desse mundo novo que se abre diante deles quando começam a se fazer perguntas e a olhar além do evidente.”

Neste momento o professor tem em suas mãos o poder de incentivar ou desmotivar o aluno.

Para POZO (2009) quando se consegue ensinar cientificamente um conceito “seus resultados são melhores, mas as condições para que se ponha em marcha são também mais difíceis”. Esta dificuldade é sentida pelo professor que muda toda uma estratégia de aula, que está acostumado e, se preciso recria suas estratégias no decorrer do processo, numa jornada incessante até se atingir os objetivos.

A atividade experimental quando problematizada torna-se ainda mais desafiadora (...). Sob essa perspectiva não existe atividade experimental que não dê certo. A cada resultado, as variáveis serão estudadas e reinterpretadas no contexto de estudo e de pesquisa. Uma atividade assim desenvolve a percepção sensorial da criança, permitindo-lhe investigar fatos por meio do que foi vivenciado. (PORTO 2009, p. 43 e 44).

Após a construção do conceito ou ainda no processo é preciso levar o conhecimento formal até o aluno, e neste ponto o texto informativo entra com força total, de acordo com PEREIRA (1993) ele é definido como aquele que “busca informar, produzir alterações no nível de conhecimento do receptor”; que neste caso é o aluno na construção do conceito.

É importante que o aluno possa ter acesso a uma diversidade de textos informativos, pois cada um deles tem estrutura e finalidade próprias. Trazem informações diferentes, e muitas vezes divergentes, sobre o mesmo assunto, além de requererem domínio de diferentes habilidades e conceitos para sua leitura (BRASIL, 1997, v.4, p.124).

Para isso é bom que o professor analise este texto antes de passá-lo para os alunos, veja sua adequação ao tema, a qualidade das informações e os conceitos abordados. Em meu trabalho optei por usar textos do próprio livro didático dos alunos.

Na presente pesquisa o terrário fechado foi o modelo de apoio para a investigação da importância da luz no processo de fotossíntese. Para PORTO (2009) “O modelo é um apoio visual concreto que contribui para construirmos uma imagem mental, uma idéia, do objeto de estudo por suas semelhanças, quando não é possível observar o próprio objeto”.

Historicamente o que se encontra sobre o terrário é que a cerca de 150 anos, o médico inglês chamado Nathaniel Ward resolveu colocar algumas pupas de borboletas junto a um pouco de terra, dentro de uma caixa de vidro fechada, para observar a metamorfose destes insetos. Mas, para sua surpresa, o que ele observou foi o desenvolvimento de esporos e sementes dando origem a plantas que sobreviveram naquela local. A partir deste incidente, a manutenção de espécies em recipientes fechados popularizou-se e, atualmente esse ecossistema em escala reduzida é chamado de terrário. (PONTO CIÊNCIA 2014.)

Diante disto podemos observar que um ecossistema pode ter tamanhos diversos, desde um pequeno jardim até uma grande floresta e em sala de aula ele foi o modelo perfeito para que os alunos construíssem o conceito da importância da luz no processo de fotossíntese.

Para LOUREIRO (2013 p.65) o terrário “permite que a criança se aproxime da idéia de como os ambientes funcionam, sem precisar aprofundar nas explicações dos mecanismos de interação entre seres vivos”.

Ao observarem o terrário os alunos verificaram as interações entre os seres vivos e não vivos em um mini ecossistema e construíram vários conceitos importantes não só para o ambiente escolar como também para a vida como um todo.

Os estudantes puderam se aproximar de como funciona o ciclo da água, a cadeia alimentar, a troca mútua de gases entre os animais e as plantas, a germinação das sementes, as partes da planta, a fixação da semente através da raiz, o desequilíbrio gerado no ambiente por uma espécie que se multiplicou de maneira excessiva, dentre outros.

De acordo com PORTO (2009) “A montagem e a observação do terrário possibilita à criança refletir sobre as trocas de materiais entre seres vivos e não vivos em um ambiente e as conseqüências das alterações humanas para o seu equilíbrio”.

Geralmente os seres vivos oferecem, no processo de respiração, o gás carbônico necessário à realização da fotossíntese pelos vegetais e demais seres fotossintetizadores, os quais, por sua vez, liberam o oxigênio, indispensável à transformação da energia necessária ao desenvolvimento dos organismos vivos. A água passa por várias mudanças de estado: ela evapora, condensa-se e permanece no ecossistema. A fonte de energia indispensável a todas as transformações que ocorrem neste terrário, é garantida ao colocá-lo em local onde possa receber a luz do sol. A transformação e a transferência de energia ocorrem em todos os níveis por meio da teia alimentar. (PORTO, 2009, p. 95 e 96.).

Ao final de todo o processo será necessário avaliar a aprendizagem dos alunos; e de acordo com LUCKESI (1999) “Para não ser autoritária e conservadora, a avaliação tem a tarefa de ser diagnóstica, ou seja, deverá ser o instrumento dialético do avanço”. Esta não só avaliará como também apontará novos rumos para o professor mediar a evolução do trabalho e fazer com que o estudante chegue a construção do conceito.

Para isto o professor lançará mão dos registros feitos pelos alunos e segundo MORAIS E ANDRADE (2010) “Os registros devem ser completos, com tudo aquilo que o aluno observou ou mediu durante o experimento. Pode incluir descrições, informações, medidas, elaboração de novas perguntas, desenhos entre outras.”

De acordo com FURMAN (2009) antes de avaliar é preciso que o professor tenha se indagado e identificado “o que queremos ensinar. Ou, mais importante ainda, o que queremos que os alunos aprendam”.

Identificar as competências que queremos ensinar quando realizamos uma atividade; é fundamental para que as aulas práticas deixem de ser simplesmente momentos de colocar “mãos à obra” para se converterem em oportunidade de colocar as “mentes em ação.” (FURMAN, 2009, p.14).

Pensar no que queremos que eles aprendam nos proporciona uma direção para avaliá-los no que aprenderam e a partir disto, avançar ou considerar o trabalho como concluído ao perceber que os estudantes alcançaram seus objetivos.

5 DESENVOLVIMENTO

A sequência didática a seguir foi realizada no ano de 2014, com alunos do 4º ano de Ensino Fundamental, com idades variando entre nove e dez anos, matriculados em uma escola municipal de Belo Horizonte, na região do Barreiro.

Como já citado anteriormente, minha metodologia foi a proposta de montar um terrário fechado, pretendo aqui descrever todo o caminho percorrido para realizar este experimento investigativo com meus alunos.

Usei como a principal base do meu trabalho o sociointeracionismo de Vygotsky, onde a aprendizagem dá-se em meio a contextos históricos, sociais e culturais, fazendo com que a formação de conceitos científicos se dê a partir de conceitos cotidianos trazidos pelas crianças.

Sendo assim o conhecimento inicial dos alunos será o ponto de partida para se chegar ao conceito científico sobre a importância da luz no processo de fotossíntese.

Montando e observando o terrário fechado os alunos terão a oportunidade de levantar hipóteses, confrontar as hipóteses levantadas, registrar observações, pensar cientificamente e construir vários conceitos, mas o principal objetivo deste trabalho será a construção do conceito sobre a importância da luz no processo de fotossíntese.

As relações significativas que se estabelecem entre os fatos permitem a construção de conceitos e princípios, tornando a aprendizagem significativa, ou seja, trata-se de um processo no qual o que aprendemos é o produto da informação nova interpretada à luz daquilo que sabemos, isto é, a aprendizagem significativa envolve o aprendiz, seu interesse, seus conhecimentos anteriores e sua experiência pessoal. (PORTO 2009, p. 67).

Para PORTO (2009, p. 95) “O terrário representa um modelo de ecossistema no qual é possível estudar as relações entre os elementos bióticos e abióticos”.

O trabalho investigativo que desejo expressar, demorou cerca de três meses para ser aplicado e concluído; sendo necessárias onze aulas com cerca de sessenta minutos cada uma, tendo início em agosto e finalizando em novembro de 2014. Além das aulas os estudantes tiveram a oportunidade de exporem e apresentarem seu trabalho na feira cultural da Escola aberta à comunidade escolar.

Para a construção do modelo segui as orientações do roteiro proposto por PORTO (2009, p. 96); tanto o material; que foram garrafas de plástico (pet), quanto os seres bióticos e abióticos que deveriam estar presentes.

1º Momento: Levantamento dos conhecimentos prévios a respeito do que é fotossíntese. (realizado dia 08/08/2014 em uma aula de 60 minutos).

Inicialmente questionei os alunos sobre o que era fotossíntese e deixei que os mesmos expressassem o que sabiam; primeiramente de forma oral e em seguida registraram, em meia folha de papel avulso, seus conhecimentos prévios. Recolhi, analisei e guardei os registros.

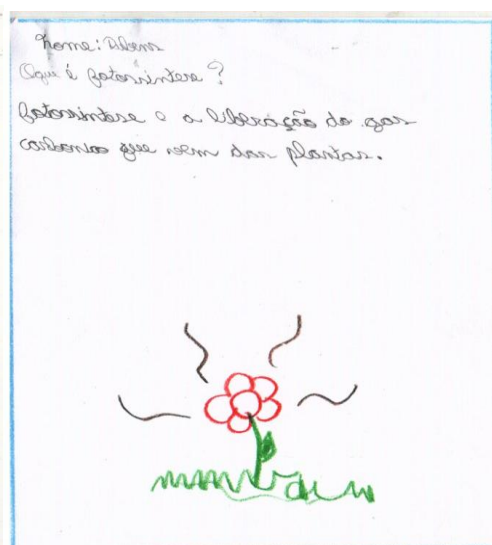
Registro escrito, dos alunos, sobre o conhecimento prévio deles a respeito do que é fotossíntese:

A- “Fotossíntese é a respiração da planta, ela é importante para o planeta e para as plantas”.

B “Fotossíntese é a liberação do gás carbônico das plantas.”



A



B

Através destes primeiros registros percebi que alguns alunos já haviam estudado alguma coisa sobre fotossíntese, mas ainda possuíam pouco embasamento se expressavam de forma equivocada sobre o tema e alguns até mesmo de forma totalmente errada.

Faltava a eles compreenderem o processo de fotossíntese e elaborarem melhor o conceito científico; em nenhum momento os alunos apontaram a luz como sendo de vital importância para a fotossíntese acontecer.

2º Momento: Proposta de montagem do terrário. (aproximadamente 15 minutos para conversa informal e entrega da lista de materiais).

Conversei de forma informal com os alunos sobre o que era um terrário e como surgiu o primeiro; em seguida entreguei uma folha contendo uma lista com todo o material que eles deveriam conseguir para organizarem cada um o seu terrário, pois de acordo com PORTO (2009, p. 95) “A montagem e observação do terrário possibilitam à criança refletir sobre as trocas de materiais entre seres vivos e não vivos”.

Lista entregue aos alunos do 4º ano. (anexo – Ilustração 1).

Eles levaram a lista para casa e tiveram o prazo de uma semana para recolherem todos os materiais, pois a montagem seria feita em sala de aula com minhas orientações.

O terrário pode ser montado em recipiente fechado e uma simples garrafa plástica de refrigerante pode se transformar em um mini ecossistema.

O crescimento de plantas em ambientes fechados, como garrafas plásticas transparentes, poderá ser realizado de maneira a evidenciar capacidades singulares das plantas em relação a suas necessidades de gases. A inclusão de solo na garrafa poderá acrescentar fonte nada desprezível de gás carbônico, fator limitante da fotossíntese em condições atmosféricas normais. (BIZZO 2009, p. 135).

3º Momento: Montagem do terrário (realizada em 22/08/2014 com duração de 120 minutos).

Percebendo que alguns estudantes não levaram todos os materiais, acomodei-os em grupos, para que pudessem se ajudar e partilhar o que haviam conseguido. Forramos as carteiras com jornais velhos para amenizar a sujeira.

Após a montagem, e ainda na mesma aula, os alunos lacraram seus terrários e etiquetaram os mesmos colocando a data da montagem, os animais que coletaram o nome das mudas de plantas, as sementes e os materiais inorgânicos.



Com o terrário montado chegou a hora de escolhermos o lugar que todos deveriam ser colocados e sem qualquer interferência minha todos optaram por dispor os terrários na bancada frente a janela e alegaram que era pra ficar perto da luz do sol, mas ao questioná-los sobre o porque o terrário deveria ficar ali eles não souberam me explicar. .



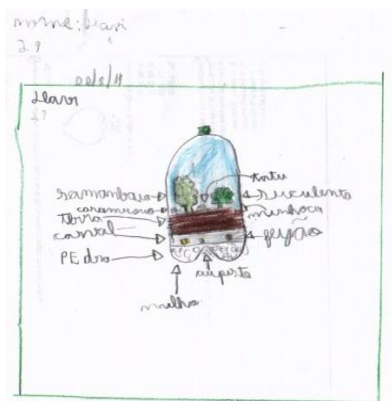
Com os terrários expostos na sala de aula os alunos poderão realizar observações rotineiras e estabelecer paralelos sobre o que está ocorrendo com os seres vivos e não vivos que estão lá dentro.

Ao lacrarem o terrário muitos já questionavam se as plantas e os animais não iriam morrer, pois achavam que eles ficariam sem água, sem comida e sem ar dentro do terrário porque o mesmo estava lacrado. Alguns perguntavam se era para deixar sem a tampinha da garrafa ou mesmo se podiam fazer pequenos furos para as plantas e os pequenos animais respirarem.

Percebi com isto que eles ainda não haviam entendido realmente o conceito de fotossíntese e como ela ocorre, recorri aos registros sobre os conhecimentos prévios, novamente. Percebi a necessidade de pesquisar textos teóricos que dessem embasamento para os estudantes.

A correção conceitual que se espera alcançar nos estudantes deve partir de conhecimentos bem estabelecidos, ao lado de uma abordagem integrada do organismo e do ecossistema envolvendo as transformações de matéria e energia que ocorrem nos processos biológicos (BIZZO 2009, p. 135)

Ainda nesta mesma aula eles registraram através de desenhos o terrário que haviam montado, todos com uma riqueza de cores e detalhes.



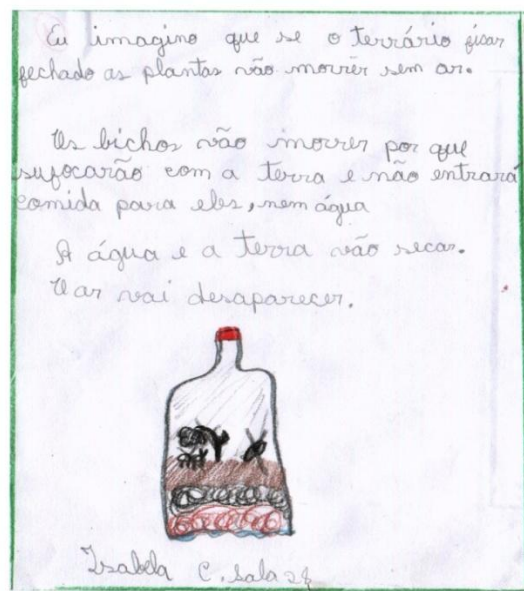
Todos os registros foram guardados e analisados posteriormente e serviram como base para avaliação.

4º Momento: Levantamento de hipótese sobre o que iria acontecer com o terrário por ele estar fechado. (25/08/2015 com duração de 60 minutos).

Aproveitei os questionamentos que os próprios alunos levantaram sobre o que aconteceria com o terrário; eles se expressaram de forma oral, discutiram as ideias e em seguida pedi que registrassem suas hipóteses sempre pensando não só nas plantas e animais, mas também no ar, na terra e na água.

Registro do 1º levantamento de hipótese.

Questionamento: “Agora que você montou o terrário o que você imagina que vai acontecer com tudo que está lá dentro?”



Resposta do aluno: “Eu imagino que se o terrário ficar fechado as plantas vão morrer sem ar. / Os bichos vão morrer porque sufocarão com a terra e não entrará comida para eles, nem água. / A água e a terra vão secar. / O ar vai desaparecer.

Ao analisar os registros percebi que a maioria tinha convicção de que alguma coisa iria dar errado. Surgiram hipóteses de que o terrário não sobreviveria por muito tempo, que água iria evaporar, a terra apodrecer, que os bichos e as plantas morreriam. Mesmo eles já tendo contato, em anos anteriores, com o conceito de fotossíntese os estudantes não conseguiram relacionar o conceito ao que estava acontecendo dentro das garrafas terrário.

É comum que as crianças da terceira série entendam que a planta se alimenta pela raiz, obtendo energia dos compostos que ela retira do solo. Uma vez que tenham estabelecido uma pequena comunidade na garrafa, é possível que os alunos possam testar suas idéias a esse respeito. (BIZZO 2009, p. 136).

Pude identificar também que os alunos utilizam explicações incorretas, como por exemplo, entendendo que o solo fornece alimentos à planta, sem perceber que a fonte energética da planta é, na realidade, a luz do sol.

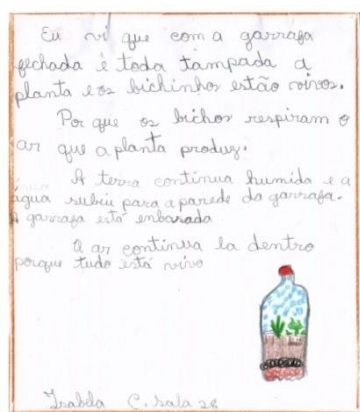
5º Momento: Observação do terrário e registro do que havia acontecido (29/08/2014 duração 60 minutos).

Iniciei a atividade pedindo para que os mesmos pegassem seus terrários e abrissem o livro didático de ciências no capítulo que tratava sobre fotossíntese; lemos e discutimos sobre as trocas de gasosas, a entrada da luz, a interação sobre os seres afim de que percebessem a ação da fotossíntese dentro do terrário.

Observamos que em alguns terrários as sementes haviam germinado, outros não, que em alguns os animais haviam se multiplicado ou alguns pareciam ter sumido lá dentro. Foi possível observar a condensação da água na parede da garrafa e a formação de gotas fazendo uma relação com o ciclo da água, os estudantes discutiram sobre que gases poderiam estar lá dentro; puderam confrontar as hipóteses anteriormente levantadas e fizeram seus registros escritos e através de desenhos.

O livro didático foi de grande valia para a percepção e observação do fenômeno da fotossíntese que estava ocorrendo dentro do terrário, pois ao ler os registros dos alunos observei que houve uma melhora no vocabulário e uma articulação melhor para explicar tal fenômeno.

Registro da observação após o terrário ter ficado fechado.



Aluno: “Eu vi que com a garrafa fechada e toda tampada a planta e os bichos estão vivos. / Porque os bichos respiram o ar que a planta produz. / A terra continua úmida e a água subiu para a parede da garrafa./ A garrafa está embaçada./ O ar continua lá dentro porque tudo está vivo.”

Analisando os registros escritos pelos alunos já era possível perceber um grande avanço e que meu experimento estava dando certo, mas ainda faltava o principal que era eles apontar a importância da luz no processo de fotossíntese.

6º Momento: Observação dos terrários e discussão a respeito de alguns detalhes que ocorreram. (05/09/2014 duração 45 minutos).

Conversa informal sobre qual o papel do carvão, da terra adubada, das pedras e da água dentro do terrário. Não houve registros por parte dos alunos, apenas considerações orais, muito significativas para o aprendizado dos mesmos embora não fossem o foco principal do meu trabalho. Fiz os registros das percepções deles em meu caderno de bordo e percebi a riqueza que o modelo terrário fechado traz para a sala de aula.

Os estudantes do quarto ano, neste momento já eram capazes de perceber a interação entre os seres vivos dentro do terrário, conseguiram explicar sobre a troca de gases entre os seres vivos; apontaram a planta como o grande produtor de alimentos e responsável pelo início da cadeia alimentar ; perceberam o ciclo da água e suas mudanças de estados físicos, o aumento da população de alguns seres, como o caramujo de jardim em um determinado terrário, gerando desequilíbrio daquele ecossistema.

A proposta já se mostrava riquíssima, mas ainda faltava elaborar o conceito sobre a importância da luz em todo este processo.

O professor poderia perguntar a ele o que deveria acontecer caso a garrafa com as plantinhas, que deve ter sido deixada ao sol, seja colocada na penumbra, em lugar com pouca luz. É possível que os alunos não confirmem ao fato grande importância, o que mostra a relevância de se fazer o experimento. (BIZZO 2009, p. 137)

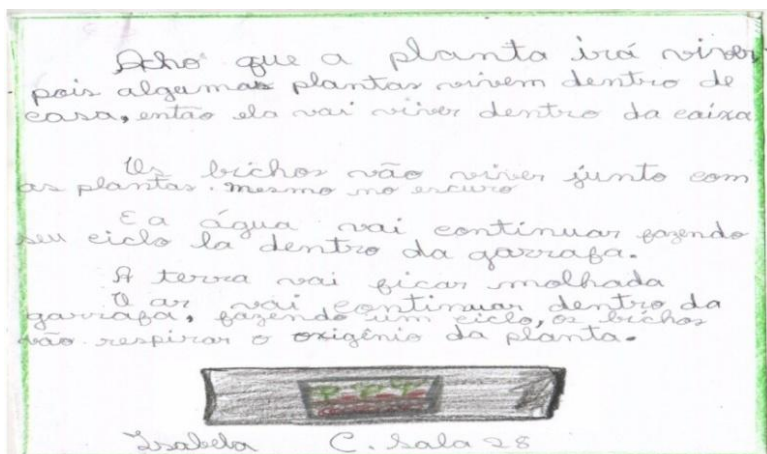
7º Momento: Proposta de guardarmos o terrário em local escuro. Levantamento de hipóteses sobre o que aconteceria com o mesmo na ausência de luz. (12/09/2014 duração de 60 minutos).

Questionei os alunos sobre colocarmos um ou outro terrário em local escuro para vermos o que aconteceria e após discussão e levantamento de hipóteses orais deixei que os mesmos fizessem os registros tanto escritos quanto por desenhos em folhas avulsas posteriormente recolhidas e arquivadas por mim.

Alguns estudantes conseguiram inferir que os seres vivos não sobreviveriam já demonstrando que haviam percebido a importância da luz no processo da fotossíntese, mas a maioria levantou a hipótese do terrário sobreviver, pois durante a discussão um dos alunos apontou o fato de algumas plantas sobreviverem dentro de casa e não morrerem a noite quando não tem sol.

Registro do aluno: “Acho que a planta irá viver, pois algumas plantas vivem dentro de casa, então ela vai viver dentro da caixa. / Os bichos vão viver junto com as plantas, mesmo no escuro./ E a água vai continuar fazendo seu ciclo lá dentro da garrafa/ A terra vai ficar molhada/ O ar vai continuar lá dentro da garrafa, fazendo

um ciclo, os bichos vão respirar o oxigênio da planta.”



Enquanto mediadora e não fiz qualquer interferência no sentido de dar alguma resposta, apenas pedi que registrassem para que após o experimento pudéssemos confrontar as hipóteses levantadas com os resultados.

Percebi, ao analisar os registros dos alunos, que eles repetiram o que aconteceu ao terrário na observação anterior.

8º Momento: Lacrando a caixa com o terrário lá dentro. (19/09/2014 duração 30 minutos)

Após escolhermos os terrários que seriam deixados na ausência de Luz, colocamos os mesmos dentro de uma caixa, embalamos a mesma com um papel Kraft e guardamos dentro do armário da sala.

Tal estratégia era de vital importância para meu experimento, pois eu precisava alcançar meu objetivo que era fazer com que os estudantes percebessem a importância da luz no processo de fotossíntese e de acordo com os levantamentos das hipóteses, do momento descrito anteriormente, muitos alunos ainda não haviam percebido tal importância mesmo tendo acesso ao texto didático.

Deixamos o terrário por uma semana dentro da caixa afim de observarmos o ocorrido, pois para isso segui as orientações escritas no livro de Bizzo.

Algumas garrafas podem ser colocadas longe da luz da janela. A observação ao longo de uma semana deve ser suficiente para mostrar a diferença das duas situações. As garrafas ao sol devem continuar com as plantinhas verdes e viçosas, enquanto as garrafas longe da luz devem ter plantinhas amareladas e murchas (BIZZO 2009, p. 137)

9º Momento: Abertura da caixa com o terrário após uma semana. Observação e registro do ocorrido (26/09/2014 duração 60 minutos).

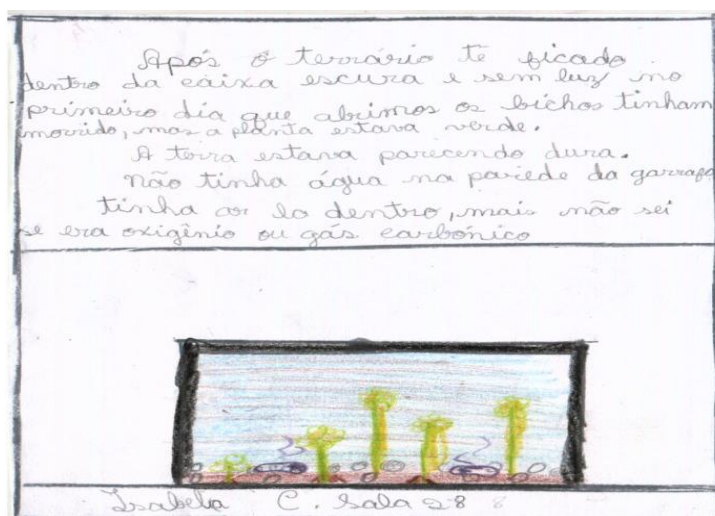
A expectativa era enorme para a abertura da caixa, não só minha quanto dos alunos também.

Para minha surpresa constatamos, ao abrirmos a caixa, que as plantas não haviam morrido totalmente, elas ainda estavam de pé, porém, um tanto quanto murchas e amareladas, mas a formiga e o tatuzinho pareciam mortos.

Deixei que os alunos discutissem oralmente e fizessem o registro tanto escrito quanto por desenho e tomamos, em conjunto, a decisão de lacrarmos novamente o terrário dentro da caixa e aguardarmos mais duas semanas.

Registro da observação dos alunos após o terrário ter ficado uma semana no escuro.

Registro do aluno: “Após o terrário ter ficado dentro da caixa escura e sem luz, no primeiro dia que abrimos os bichos tinha morrido, mas a planta estava verde./ A terra estava parecendo dura./ Não tinha água na parede da garrafa./ Tinha ar lá dentro, mas não sei se era oxigênio ou gás carbônico.”



Confesso que fiquei um tanto quanto atordoada, ao analisar as análises feitas pelos alunos, pois pensava que meu experimento não daria certo e os alunos não concluiriam sobre o que eu almejava que era a importância da luz no processo de fotossíntese.

Percebo, hoje, que lacrar a caixa novamente foi a decisão mais acertada e que se for repetir o experimento eu deixarei o terrário no escuro por mais tempo, duas semanas e ao abrirem a caixa eles contataram o que eu realmente queria.

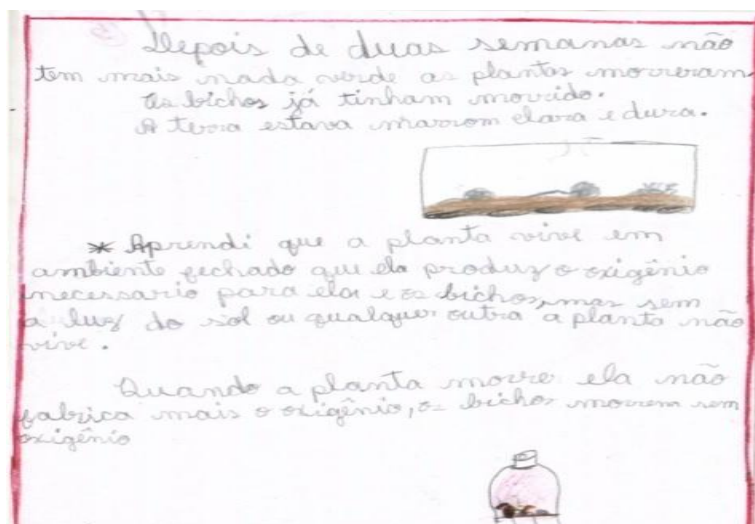
10º Momento: Abertura da caixa após duas semanas lacrada. (10/10/2014 duração 60 minutos).

Ao abriremos a caixa constatamos que tudo lá dentro do terrário parecia estar morto, pedi aos alunos que observassem as plantas, os animais, o ar, a água, a terra e tudo que havia sido colocado lá dentro. Comparamos com os terrários que haviam ficado na bancada externa da sala e eles concluíram que os terrários externos só haviam sobrevivido porque estavam na presença da luz, na claridade e que os terrários guardados na caixa haviam morrido porque ficaram por muito tempo no escuro.

Registro da observação dos alunos após o terrário ter ficado duas semanas no escuro.

Registro do aluno: “Depois de duas semanas não tem mais nada verde, as plantas morreram./ Os bichos já tinham morrido./ A terra estava marrom clara e dura./ * Aprendi que a planta vive em ambiente fechado, que ela produz o oxigênio necessário para ela e os bichos, mas sem a luz do sol ou qualquer outra a planta não vive.

Quando a planta morre ela não fabrica mais oxigênio, os bichos morrem sem oxigênio.”



Após analisar os registros considerei que meu experimento havia dado totalmente certo, mas ainda faltava uma constatação; a evolução do conceito de algo equivocado e infundado para um conceito mais embasado, sobre fotossíntese, de acordo com a realidade e faixa etária das crianças.

Caberia ao professor explorar as ideias dos alunos, no sentido de incentivar o teste dessas ideias, de forma a evidenciar como a luz tem, de fato, importância crucial para a nutrição dos vegetais. Sem a luz as plantas não conseguem crescer; sem as plantas, os pequenos animais que certamente existem dentro da garrafa (minúsculos ácaros, pulgões, pequenas minhocas etc.) não podem se alimentar. (BIZZO 2009, p. 137).

11º Momento: Análise das atividades do livro didático e leitura complementar do próprio material didático. (31/10/2014 duração 60 minutos).

Analisei que os alunos tiveram facilidade para responderem as questões propostas pelo livro e as leituras complementares serviram para aprofundar o aprendizado e melhorar o vocabulário dos mesmos.

12º Momento: Retomada da primeira atividade para constatar a evolução dos estudantes. (07/11/2014 duração 60 minutos).

Retomei com os alunos a pergunta sobre o que é fotossíntese e eles, que no primeiro momento escreveram poucas linhas com pouco embasamento e até mesmo equivocadas, agora foram capazes de produzir textos com vários parágrafos dando total significado para o tema e associando o experimento ao fenômeno da fotossíntese e à vida cotidiana.

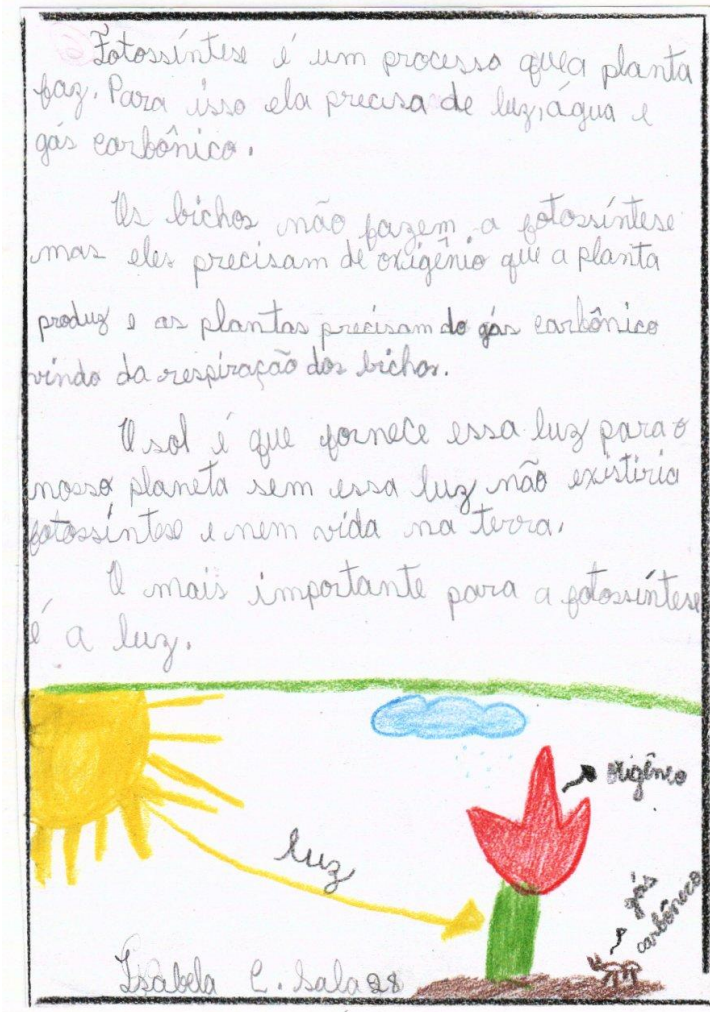
Registro do aluno/ Reformulação do conceito: O que é fotossíntese?

“Fotossíntese é um processo que a planta faz. Para isso ela precisa de luz, água e gás carbônico.

Os bichos não fazem a fotossíntese, mas eles precisam de oxigênio que a planta produz e as plantas precisam do gás carbônico vindo da respiração dos bichos.

O sol é que fornece essa luz para o nosso planeta sem essa luz não existiria fotossíntese e nem vida na terra.

O mais importante para a fotossíntese é a luz.”



Por fim os alunos tiveram a oportunidade de exporem seus terrários e demonstrarem o que aprenderam na feira cultural da Escola. Após todo o trabalho guardei dois exemplares do terrário e deixei finalmente que eles levassem seus terrários para casa; algo que eles já me pediam desde a montagem do mesmo.

Guardei os registros dos alunos e com eles pude colher indícios dos avanços alcançados por eles.

Com este registro pude retornar aos conhecimentos prévios de cada um e analisar o quanto eles evoluíram, concluindo que é possível sim ensinar o conceito de fotossíntese através de atividade investigativa.

5.1 REFLEXÕES SOBRE OS RESULTADOS

Foi instigante ver a evolução e a alegria das crianças ao perceberem que aprenderam algo através de um experimento que teve um grande significado emocional para elas. Elas conseguiram extrapolar minha proposta relacionando o terrário não só a fotossíntese como a vários outros fenômenos como o ciclo da água, a interação entre os seres, a escassez de água potável no planeta, a importância do uso consciente da água, a importância do sol para a vida no planeta, cadeia alimentar, trocas gasosas, dentre outros.

A compreensão dos conceitos centrais proporcionará a possibilidade de compreender diversos fenômenos e processos, desde o nível celular até o planetário. O equilíbrio dos ecossistemas, a conservação das condições ambientais.(BIZZO 2009, p.140).

A montagem e observação do terrário possibilitaram aos alunos pensar e refletir sobre as trocas de materiais entre seres vivos e não vivos em um ambiente fechado. O crescimento das plantas dentro da garrafa e a sobrevivência dos animais foram capazes de mostrar aos estudantes a capacidade das plantas em relação a produção do oxigênio.

Uma simples garrafa de refrigerante pôde se transformar em um pequeno planeta Terra onde as crianças conseguiram observar em suas mãos as interações entre os seres vivos e o meio.

Constatei que o terrário é um instrumento pedagógico riquíssimo e pode ser usado em sala de aula não só com alunos do 4º anos do ensino fundamental, mas com todas as etapas e ciclos, pois através dele os alunos podem observar vários fenômenos naturais e construir conceitos científicos através de suas observações; além de cumprirem meu objetivo geral que era contatar a capacidade de alunos do 4º ano do ensino fundamental em elaborar o conceitos científicos sobre o processo da fotossíntese, a partir da observação do terrário.

Os resultados obtidos através dos registros feitos pelos alunos, comprovaram que os mesmos compreenderam e perceberam a importância da luz no processo de fotossíntese, a partir da investigação que fizeram tendo o terrário como base.

Também foi alcançado o objetivo de construir com os alunos o terrário, já que cada um construiu o seu, e valorizar o conhecimento científico através de testes formais e por fim comparar os terrários na presença e ausência de luz.

De acordo com VYGOTSKY (2004) “põe em evidência o papel das interações entre o professor, as crianças, os conhecimentos cotidianos e os conhecimentos científicos, elementos que inspiram um dos seus mais importantes e influentes conceitos – o da Zona de Desenvolvimento Proximal.

Diversos fatos serão presenciados pelos estudantes no decorrer das atividades sugeridas. É importante que os alunos possam testar progressivamente novas explicações, inclusive projetando novas situações experimentais. (BIZZO 2009, p. 140).

Na atividade investigativa o professor de ciências precisa levar em consideração os saberes espontâneos relatados no início das atividades escolares e que o aluno construiu no final do trabalho, ou seja, os conhecimentos científicos. Dessa forma o processo avaliativo se torna contínuo onde a evolução do aluno é o critério para se alcançar.

Para a avaliação tomei como critérios o percurso enfrentado pelos alunos, o envolvimento, acompanhamento contínuo buscando estabelecer relações entre o tempo e o espaço que tiveram para observar o terrário; bem como as colocações, o conhecimento prévio, a construção gradativa em direção ao conhecimento científico já formalizado.

Para PORTO (2009) “Nesse processo, o erro é considerado transitório e significativo como indicador entre o que já se aprendeu e o que ainda se tem que aprender.”

O registro de avaliação reflete a imagem da ação desenvolvida pelo professor. É fundamental que o professor construa uma forma de registrar o desenvolvimento de cada uma das crianças. Essa forma de registro deve conter aspectos que contemplam o trabalho que está sendo desenvolvido e que possibilite ao professor ter a memória de cada aluno, servindo para seu acompanhamento em todo o percurso. Os registros dos alunos vão se delineando ao longo do processo e devem, sempre que necessário, sofrer adequações, respeitando-se, principalmente o trabalho que efetivamente está sendo realizado, acentuando-lhe a perspectiva de compreensão progressiva ao construir seu conhecimento. (HOFFMANN, 1993, p. 137).

Dessa forma para avaliar o que os alunos do 4º ano aprenderam, além de analisar constantemente os registros de cada um durante todo o processo de

desenvolvimento da investigação, foi necessário fazer várias intervenções para conduzi-los até a formulação do conceito

Com o desenvolvimento deste trabalho foi possível perceber que os alunos evoluíram e ressignificaram o conhecimento anteriormente sem nenhum embasamento para um conhecimento científico. Além disso, foi notável a participação, a curiosidade, o espírito investigativo e elaborativo no decorrer das aulas, a medida que o processo de ensino aprendizagem ia se desenvolvendo.

Sabemos que a escola possui várias atribuições tanto pedagógicas como administrativas para serem cumpridas no ano letivo. Porém, entre as atividades pedagógicas realizadas pelos professores é possível salientar a capacidade de desenvolver as especificidades e potencialidades dos alunos, proporcionando contribuições significativas para torná-los críticos, autônomos, capazes de interpretar o contexto social em que estão inseridos.

Diante disso o professor precisa estar atento ao ponto de propor condições eficazes para os alunos interpretarem os diversos temas que compõe o currículo escolar e que muitas vezes, são explorados pela mídia, porém passam despercebidas pelos estudantes.

O professor deverá realizar aulas dinâmicas , criativas, acima de tudo participativas, utilizando recursos pedagógicos simples e disponíveis no próprio espaço escolar. Neste contexto, o professor oferecerá ao aluno a possibilidade de inserir valores importantes como, por exemplo, o tema fotossíntese focado neste trabalho.

Cabe, portanto, ao professor fazer a ligação entre o conhecimento prévio dos alunos e o saber científico presentes no currículo escolar.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACHELARD, Gaston, A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento / Gaston Bachelard; tradução Estela dos Santos Abreu. - Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BIZZO, Nélio. Ciências: fácil o difícil? / Nélio Bizzo. 1 ed. – São Paulo: Biruta. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares nacionais: ciências*. Brasília, 1997. < Disponível em www.mec.gov.br> acesso 2 dez. 2014.

FRACALANZA, Hilário. O ensino de ciências no 1º grau. São Paulo: atual, 1987.

FRIZZO, M. N. MARIN, ed. o Ensino de Ciências nas Séries Iniciais. 3. Ed. Ijuí: Unijui, 1989.

FURMAN, Melina. O ensino de Ciências no Ensino Fundamental: colocando as pedras fundamentais do pensamento científico. São Paulo: Sangari Brasil 2009.

HODSON, D. Investigación y Experiências didácticas. Enseñanza de las ciencias, [S.l.], v.12, p. 299-312, 1994.

HOFFMANN, J. Avaliação Mediadora. São Paulo: Mediação Editora, 2003.

HOFFMANN, Jussara Maria Lerch. Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade. Porto Alegre, RS: Educação & Realidade, 1993.

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 nº1.

LOUREIRO, Mairy Barbosa. Trilhas para ensinar ciências para criança/ Mairy Barbosa Loureiro, Maria Emília Caixeta de Castro Lima. – 1. ed. – Belo Horizonte, MG: Fino Traço, 2013.

LUCKESI, C. C. Avaliação da aprendizagem escolar. São Paulo: Cortez, 1999.

MORAES, R. Ciências para as séries iniciais e alfabetização. 3 ed. Porto Alegre: Sagra Luzzato, 1998.

MORAIS, M.B; ANDRADE, M. H. P. Ciências: Ensinar e aprender. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

NIGRO, Rogério G. Ciências: soluções para dez desafios do professor, 1º ao 3º ano do ensino fundamental. São Paulo: Ática, 2012.

PAULA, Helder de Figueiredo. A ciência escolar como instrumento para a compreensão da atividade científica. Belo Horizonte: Faculdade de Educação. UFMG, 2004 a (tese de doutorado).

PAULA, Helder de Figueiredo. – Experimentos e Experiências. Dicionário Crítico da Educação: Presença Pedagógica, Editora Dimensão, v.10, n. 60, PP.74 – 76, 2004 b.

PEREIRA, V. W. Tipologia textual: O texto informativo na sala de aula. Ijuí: Unijui. 1993.

PETERMANN, M. S. As atividades práticas experimentais em Aula de Ciências. Brusque 1999. Monografia (Especialização em Biologia) Setor Ciências Biológicas, Universidade Regional de Blumenau.

PONTO CIÊNCIA, Experimentos > terrário: um ecossistema em miniatura. Disponível em <http://www.pontociencia.org.br/experimentos>> acesso em 19/07/2014.

PORTO, Amélia. Ensinar ciência da natureza por meio de projetos: anos iniciais do ensino fundamental / Amélia Porto, Lizia Ramos, Sheila Goulart. – 1 ed. – Belo Horizonte: Editora Rona, 2012.

PORTO, Amélia. Um olhar comprometido com o ensino de ciências/ Amélia Porto, Lizia Ramos, Sheila Goulart. – 1 ed. – Belo Horizonte: Editora FAPI, 2009.

POZO, Juan Ignacio. Aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico / Juan Ignacio Pozo, Miguel Angel Gómez Crespo; tradução Naila Freitas. – 5. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

REGO, T. C. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Rio de Janeiro: Vozes, 2011.

THIOLLENT, M. Metodologia da Pesquisa-Ação. 10. Ed. São Paulo: Cortez, 2009.

YYGOTSKY, Lev Semenovitch. A Formação social da mente. 6. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

7 ANEXOS

Ilustração 1


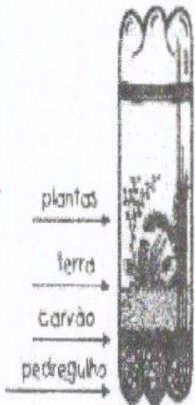
- Lista de materiais para montagem do terrário. Atividade entregue aos alunos.

Escola Municipal Ana Alves Teixeira.
Professora: Edlena ..
Atividade de Ciências e Arte. / Construindo um terrário. 1º ano 2º ciclo.

Nome: _____ Data: ____/____/____

Para construir o Terrário você vai precisar:

- 1 garrafa pet transparente (acima de 2l);
- 1 xícara de carvão vegetal em pedacinhos (utilizado em churrasco);
- 1 xícara de pedrinhas (brita ou pedrinhas de aquário);
- 4 xícaras de terra com adubo orgânico (comprada ou retirada de um jardim bem adubado);
- 2 mudas de plantas diferentes (as pequenas são mais indicadas)
- 2 sementes (feijão, milho, alpiste);
- pequenos animais vivos(formiga, minhoca, tatu bolinha ou caramujo).
- 1 colher ou ferramenta pequena.
- 1 xícara de água
- 1 fita adesiva



Sugestão de mudas para o terrário: (* mais fáceis de encontrar)

*Violeta africana	*Fitônia – planta-mosaico
*Suculentas	*Peperômia
*Aspargos fetos	Selaginella kraussiana – musgo tapete /Tillandsia stricta - barba-de-velho
*Samambaias	Acorus gramineus “Variegatus” - mini-cálamo-do-japão /Asplenium bulbiferum
*kalanchoe (fortuna)	Saxifraga stolonifera – gerânio morango
*Pilea “Vale da Lua” – a planta da amizade	

