

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

**CECIMIG – Centro de Ensino de Ciências e Matemática de  
Minas Gerais**

**ENCI – Especialização em Ensino de Ciências por Investigação**

**ENSINO DE FOTOSSÍNTESE NUMA TURMA DE 5º ANO DO  
ENSINO FUNDAMENTAL: DIAGNÓSTICO, ANÁLISE E  
PROPOSTA**

**VANESSA APARECIDA DA SILVA CRUZ**

**BELO HORIZONTE  
2013**

**VANESSA APARECIDA DA SILVA CRUZ**

**ENSINO DE FOTOSSÍNTESE NUMA TURMA DE 5º ANO DO  
ENSINO FUNDAMENTAL: DIAGNÓSTICO, ANÁLISE E  
PROPOSTA**

**Monografia apresentada ao  
Curso de Especialização ENCI-  
UAB do CECIMIG FaE/UFMG  
como requisito parcial para  
obtenção de título de  
Especialista em Ensino de  
Ciências por Investigação.**

**Orientadora: Professora Ana  
Cristina Ribeiro Vaz**

**BELO HORIZONTE  
2013**

## **AGRADECIMENTO**

Meu maior agradecimento a Deus, sempre presente em todos os momentos, e especialmente nos mais difíceis sempre me fortalecendo.

À Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) por possibilitar o desenvolvimento deste trabalho e em especial ao Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais (CECIMIG/FaE) que com total compromisso nos apoiou por toda a trajetória.

Minha eterna gratidão a meus pais: José e Maria pelas orações para a conclusão deste trabalho.

A meu marido Alexandre pela compreensão, amor e estímulo para que eu não desanimasse ao longo do curso.

A meus colegas de curso, especialmente à Simone e Noemia as quais compartilhamos momentos de grandes trocas de experiências durante as caronas.

Às tutoras: Patrícia, Luciana, Cláudia e Janaína que sempre contribuíram com nosso crescimento ao longo dessa caminhada.

À minha querida orientadora Ana Cristina pela segurança, paciência, presteza e disponibilidade para a realização deste trabalho.

Às tão queridas diretora da escola em que a pesquisa foi realizada e professora observadora que contribuíram de maneira grandiosa para que a conclusão da pesquisa se efetivasse.

A todos que direta ou indiretamente estiveram comigo ao longo deste período, muito obrigada e que Deus abençoe a todos!

## **RESUMO**

Neste trabalho de pesquisa, buscou-se investigar a prática pedagógica de uma professora em suas aulas de Ciências, durante a construção do conceito científico do processo da fotossíntese, numa turma de 5º ano Ensino Fundamental da Escola Municipal José Vilaça Guimarães, localizada em Betim, região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais. Além disso, propor uma atividade investigativa para o tema fotossíntese. A pesquisa é de natureza qualitativa e discute as estratégias de ensino usadas pela professora com relação à LBD (Lei de Diretrizes e Bases da Educação), aos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) e às Matrizes Curriculares de Betim. As aulas de Ciências que abordavam o tema fotossíntese foram acompanhadas, gravadas em áudio e vídeo e uma entrevista semiestruturada foi realizada com a professora pesquisada. Os resultados indicam que a professora não faz planejamentos diários ou mensais o que, possivelmente, contribui para a dificuldade em desenvolver atividades investigativas evoluindo para a dificuldade de aprendizagem de conceitos científicos da turma de alunos observada.

**Palavras-chave:** Planejamento – Aula investigativa – Fotossíntese

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO</b>  | <b>1</b>  |
| Histórico do Ensino de Ciências  | 2         |
| Perfil do professor no Ensino de Ciências  | 8         |
| O Ensino de fotossíntese nos anos iniciais do Ensino Fundamental   | 9         |
| Pesquisa empírica  | 11        |
| <b>JUSTIFICATIVA E OBJETO DE ESTUDO DA PESQUISA</b>  | <b>12</b> |
| <b>OBJETIVOS</b>   | <b>13</b> |
| <b>METODOLOGIA</b>   | <b>14</b> |
| Contexto da pesquisa   | 14        |
| Etapas da pesquisa   | 15        |
| 1) Leitura e análise de Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola pesquisada e do planejamento de Ciências da professora observada | 15        |
| 2) Entrevista semiestruturada com a mesma professora   | 16        |
| 3) Observação das aulas de Ciências na turma de 5º ano do Ensino Fundamental   | 17        |
| <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>  | <b>18</b> |
| Projeto Político Pedagógico (PPP)  | 18        |
| Entrevista   | 20        |
| Observação das aulas   | 22        |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>  | <b>30</b> |
| <b>PROPOSTA DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA</b>   | <b>33</b> |
| Metodologia  | 33        |
| <b>REFERÊNCIAS</b>   | <b>35</b> |
| <b>APÊNDICES</b>   | <b>38</b> |
| <b>ENTREVISTA</b>  | <b>38</b> |
| <b>ANEXOS</b>  | <b>40</b> |
| Anexo I – Carta de anuência  | 40        |
| Anexo II – Termo de consentimento livre e esclarecido  | 42        |
| Anexo III – Capa do Livro Porta Aberta/Ciências – 5º ano de Ângela Gil e Sueli Fanizzi   | 43        |
| Anexo IV - Texto da página 90  | 44        |
| Anexo IV - Página 91 do livro texto  | 45        |

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Figura 1 - Estrutura dos PCNs .....</i>   | <i>6</i>  |
| <i>Figura 2 - Esquema da página 91 do livro Porta Aberta/Ciências – 5º ano de<br/>Ângela Gil e Sueli Fanizzi .....</i> | <i>27</i> |

## INTRODUÇÃO

### ***Histórico do Ensino de Ciências***

Nas últimas décadas tem-se questionado quais as reais contribuições do Ensino de Ciências para os alunos e para a sociedade, de forma a melhor atender aos interesses demandados pelo mundo globalizado. A posição antes assumida pela escola de preparar os grupos elitizados para estudos posteriores específicos foi projetada para a socialização dos alunos, considerando a formação da cidadania no mundo científico e social, numa perspectiva ética.

Segundo Krasilchik (2000), as reformas curriculares no Ensino de Ciências no Brasil, nas décadas de 1950-60 acompanham os momentos históricos como, por exemplo, o período da 2ª Guerra Mundial, marcado pela falta de matéria-prima e produtos industrializados, em que a independência do país dependia do progresso da Ciência e da Tecnologia. Assim, os currículos deveriam preparar os jovens para atender a essa demanda introduzindo-os na investigação científica, usando uma sequência didática que promovia o “fazer científico” a partir do método experimental.

*“No período das décadas de 1950-70, prevaleceu a idéia da existência de uma sequência fixa e básica de comportamentos, que caracteriza o Método Científico na identificação de problemas, elaboração de hipóteses e verificação experimental dessas hipóteses, o que permitiria chegar a uma conclusão e levantar novas questões.” (KRASILCHIK, 2000, p.88)*

Barrow (2006) aponta que nessa época, o conhecimento era neutro e distante da investigação científica significativa, seguindo passo a passo atividades pré-estabelecidas que desconsideravam a realidade social, econômica e política na qual os alunos estavam inseridos. Essa prática se estendeu até a década de 1980.

De acordo com Fracalanza (1986), nessa época, havia predominância da pedagogia tradicional, em que o professor era o detentor do saber científico e responsável pela transmissão de conhecimento acumulado ao aluno que aprendia ou não o que lhe era passado. Não se levava em conta os

conhecimentos prévios dos alunos nem os aspectos sociais, psicomotores e culturais envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem. As aulas de Ciências eram livrescas, centradas no professor e nos materiais de leitura. Os longos questionários continham perguntas cujas respostas eram facilmente encontradas nos textos com o ensino centrado na memorização. As aulas geralmente eram expositivas com poucos recursos visuais.

Porém, a partir do início da década de 1990, com o fenômeno da Globalização, uma diferente concepção do Ensino de Ciências foi surgindo, dando lugar a novas perspectivas nas salas de aula, com uma abordagem curricular baseada na CTS (Ciência/Tecnologia/Sociedade) e destacando a alfabetização científica. Nessa época, a exigência feita à escola era o de desenvolver alunos cidadãos-estudantes-trabalhadores competentes para atuar no mundo da tecnologia informatizada. O objetivo era que todos compreendessem a relação Ciência/Tecnologia com as dimensões sociais, culturais, políticas e econômicas, além da busca pelo entendimento sobre a natureza da Ciência. (ANDRADE, 2011).

*“Hoje em dia, as possibilidades de crescimento cultural são grandemente ampliadas para quem tem formação científica. A capacidade de utilizar tecnologias ilustra bem esse ponto. Privar um cidadão dessa vasta gama de possibilidades equivale a um processo de exclusão cultural inadmissível.”*  
(CARVALHO FILHO, 2005)

Aos poucos as práticas pedagógicas referentes ao Ensino de Ciências tradicional passaram a centrar-se no aluno e no seu processo de ensino e de aprendizagem, tornando a ciência, antes vista como atividade cognitiva simplista a ser uma atividade social dentro de outros contextos, tais como: a de demonstração de conceitos para a construção deles, a de oportunizar o desenvolvimento de novas compreensões e o conhecimento do conteúdo ensinado ao invés de exigir que o estudante respondesse a longos questionários.

Como se percebe, a escola reflete as mudanças na sociedade relacionadas a questões sociais e econômicas preponderantes em diferentes épocas e atinge elementos envolvidos nos processos de ensino como: componentes



curriculares (temáticas e conteúdos), modalidades didáticas, recursos e processos de avaliação. Na busca de minimizar esses efeitos e regulamentar os conteúdos curriculares nacionais, em 1996 foi aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), nº 9394/96, estabelecendo no Artigo I - parágrafo 2º, que *“a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social”* e no Artigo 26 que *“os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada pelos demais conteúdos curriculares especificados nesta Lei e em cada sistema de ensino”*.

Ainda conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, a formação básica do cidadão na escola fundamental exige que ele tenha pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo, a compreensão do ambiente material e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade. No que se refere ao Ensino de Ciências, especificamente as literaturas da área, o mesmo volta-se para a Alfabetização Científica; cuja definição adotada por Kleiman (1995) é a seguinte: *“conjunto de práticas sociais que usam a escrita enquanto sistema simbólico e enquanto usam a tecnologia em contextos específicos para objetivos específicos”* (p.19).

Vários pesquisadores tratam a respeito da alfabetização em Ciências, inclusive usam termos adversos a esse, entretanto os motivos norteadores dos planejamentos desse ensino para a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente são os mesmos: o domínio e uso dos conhecimentos científicos nas diversas áreas da vida.

*“A alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade.” (LEONIR LORENZETTI e DEMÉTRIO DELIZOICOV, p.43, 2001).*

A introdução no Ensino de Ciências da alfabetização científica para a melhor qualidade de vida dos indivíduos é inegável. Por exemplo, muitas doenças poderiam ser evitadas se a população conhecesse o meio ambiente e sua relação com ele. Através da educação científica as pessoas podem entender

os rótulos com a indicação de quantidade de componentes que cada produto traz e a relação deles com a saúde. O manejo sustentável do meio ambiente pode ser mediado pela alfabetização científica. Tal prática não se reduz apenas ao nível individual dos sujeitos, mas atinge escalas de ordem social que envolve a própria cultura e até mesmo a humanidade.

*“Para as crianças pequenas: apreciar e valorizar o mundo natural, potencializados pela compreensão, mas sem abandonar o mistério, a curiosidade e o surpreendente. Para as crianças de idade intermediária: desenvolver uma curiosidade mais específica sobre como funcionam as tecnologias e o mundo natural, como desenvolver e criar objetos e como cuidar deles, e um conhecimento básico da saúde humana” [...] LEMKE, 2006.*

O Ensino de Ciências permite ao estudante entender o mundo no qual está inserido, cria a oportunidade para que ele aprenda a pensar e a se preparar para a vida. Ou seja, a Ciência deve preparar o aluno para a vida, para o trabalho e para o lazer.

Para Moraes (1992, p.9) *“o ensino de ciências nas séries iniciais deve promover a leitura de mundo permitindo a leitura da palavra”* [...]. De modo geral, se observa na prática pedagógica a disciplina não é muito valorizada pelos professores dos anos iniciais. Ensinam Português e Matemática e, se der tempo, ensina-se um pouco de Ciências.

Segundo Sandoval (2005), há duas razões para que as atividades investigativas sejam incorporadas à prática pedagógica do Ensino de Ciências. A primeira refere-se ao fato delas possibilitarem aos alunos que compreendam a natureza da investigação científica em sala de aula e em segundo por auxiliarem aspectos relacionados ao poder e ao limite da ciência na sociedade no que se refere à tomada de decisões. Não há espaço então, para atividades simplistas e pouco reflexivas.

Pautando-se na LDB, a SEF (Secretaria de Educação Fundamental) e o MEC (Ministério de Educação e do Desporto) elaboraram em 1997 um referencial curricular para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), com o intuito de nortear e apontar metas que contribuam com o trabalho para a formação do aluno como cidadão

participativo, ciente de seus direitos e deveres, capaz de fazer intervenções e reflexões diante de diversas situações na sociedade. O documento respeita a autonomia de cada escola e professor, bem como a diversidade cultural brasileira, servindo para embasar a prática pedagógica, os projetos pedagógicos, os planejamentos de aulas e na análise do material didático (PCNs, 1997, p.6).

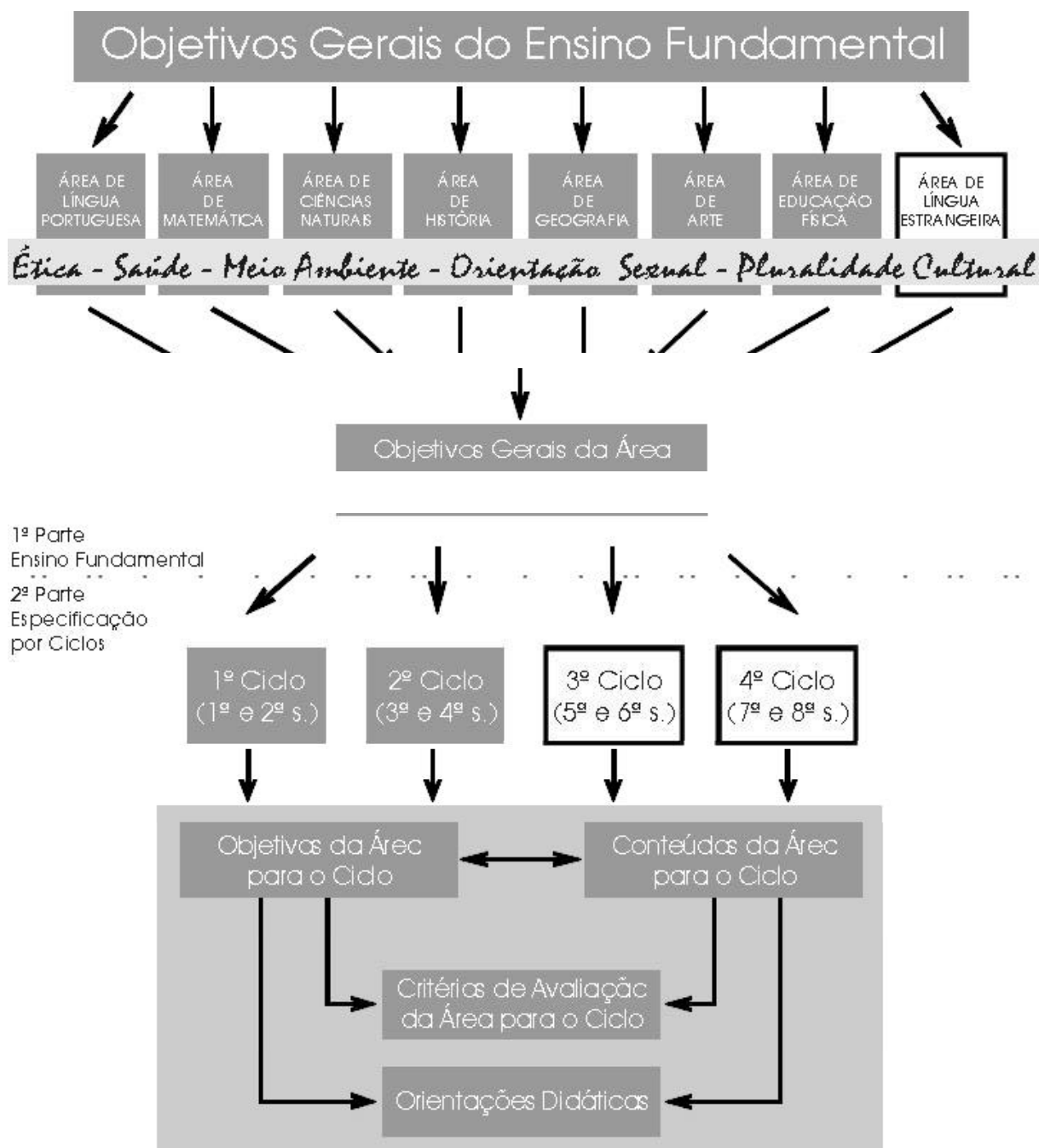
Os PCNs compreendem dez volumes, sendo que o 5º é o dedicado às Ciências Naturais. Em sua primeira parte trás a caracterização da Área de Ciências, Avaliação, Objetivos e Conteúdos para o Ensino Fundamental; enquanto que na segunda parte, dividida em 1º e 2º ciclos, se tem os Objetivos e os Conteúdos para cada fase contendo Blocos Temáticos de assuntos propostos para o Ensino de Ciências.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais estão divididos em ciclos, sendo que o primeiro ciclo se refere a primeira e a segunda séries do Ensino Fundamental e o segundo ciclo à terceira e quarta séries do Ensino Fundamental. Entretanto, de acordo com a Lei nº 11.274, houve a alteração na redação dos artigos 29, 30, 32 e 87 da Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996, dispondo sobre 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade.

Assim de acordo com o Artigo 3º, o Artigo 32º da Lei 9394/96, passa a vigorar com a seguinte redação: *"Art. 32º. O ensino fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, gratuito na escola pública, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade, terá por objetivo a formação básica do cidadão" [...]*

Dessa forma, cada instituição de ensino fica responsável por fazer adaptações necessárias e possíveis nos planejamentos para que os conteúdos do primeiro ciclo sejam desenvolvidos ao longo dessa fase, agora divididos em três anos.

## ESTRUTURA DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL



Os quadrinhos não sombreados correspondem aos itens que serão trabalhados nos Parâmetros Curriculares Nacionais de quinta a oitava série

Figura 1: Estrutura dos PCNs

*“São traços gerais das Ciências buscar compreender a natureza, gerar representações do mundo - como se entende o universo, o espaço, o tempo, a matéria, o ser humano, a vida -, descobrir e explicar novos fenômenos naturais, organizar e sintetizar o conhecimento em teorias, trabalhadas e debatidas pela comunidade científica, que também se ocupa da difusão social do conhecimento produzido.” (PCNs, 1997, v.4, p.23).*

Ainda de acordo com os PCNs, cabe ao professor a tarefa de subsidiar um Ensino de Ciências que busque promover a aprendizagem do aluno não como sendo um cidadão do futuro, mas como cidadão hoje, atuante na sociedade, usando conhecimentos da natureza científica e tecnológica, compreendendo a natureza como um todo dinâmico, da qual o ser humano é integrante, utilizando conceitos científicos ligados à energia, à transformação, ao espaço, ao tempo e ao equilíbrio da vida, devendo ainda, entender a tecnologia como uma forma para satisfazer necessidades humanas sabendo distinguir formas de usos corretas e incorretas ao equilíbrio da natureza e do homem.

Em Betim, a SEMED (Secretaria Municipal de Educação) elaborou e propôs uma Matriz Básica do Referencial Curricular, numa iniciativa que dialoga com diferentes documentos curriculares: PCNs, livros didáticos, currículos de outros estados e municípios e, principalmente o Referencial Curricular de Betim, publicado em 2008 e acima disso, discussões com corpo docente, supervisão e SEMED que implementaram a publicação anterior. A Matriz atualizada traz o desenvolvimento de quatro principais competências para o segundo ciclo na disciplina de Ciências (SEMED, 2010, p.2):

- a) Reconhecer a interdependência dos seres vivos e dos não vivos como parte integrante de um ecossistema e a importância deste para o equilíbrio e sua preservação;
- b) Reconhecer o corpo humano, características, transformações, relações de gêneros e ações da sociedade na busca de um desenvolvimento saudável para melhoria da qualidade de vida individual e coletiva;
- c) Compreender a importância dos recursos tecnológicos em nossa vivência;
- d) Promover a observação de regularidades, a vivência de processos de investigação, de métodos e procedimentos científicos.

Os eixos propostos para o segundo ciclo, turmas de 9<sup>os</sup> anos/5<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental são: Ser humano e saúde; Seres vivos; Meio Ambiente; Terra e Universo. No segundo eixo “Meio Ambiente”, encontra-se a habilidade de: 5. Identificar e classificar os seres vivos (plantas), diferenciando suas características de alimentação, sustentação, reprodução em relação às condições em que vivem. [...]; 9. Estabelecer relação de dependência entre vegetais e a presença/ausência de luz.

No tópico conteúdos, atitudes e procedimentos relacionados, incluem-se: características gerais das plantas: raiz, caule, flor e sementes; [...] condições necessárias à germinação das sementes e ao desenvolvimento de uma planta; [...] o Sol como fonte primária de energia (Fotossíntese) para a vida na Terra.

### ***Perfil do professor no Ensino de Ciências***

Licenciada em Pedagogia e Ciências Biológicas, com 12 anos de experiência como professora nos anos iniciais do Ensino Fundamental, despertaram e justificam o meu interesse para a pesquisa sobre modos de ensinar e aprender, sobretudo, o trabalho de mediação do professor na elaboração de conceitos pelos estudantes.

Esses anos de trabalho possibilitaram-me compartilhar observações que, em se tratando do Ensino de Ciências, ainda percebo que se mantém voltado para o acúmulo de conceitos pelos alunos, descartando a assimilação do conhecimento científico e, ainda, cobrando a memorização. Tais constatações são confirmadas por Amaral e Gouveia (1996) e revelam um Ensino de Ciências com características idênticas as de décadas atrás, ou seja, a postura que o professor assume ainda é a de que preza o ensino teórico, afastando o conteúdo do seu significado e dificultando o entendimento das relações do indivíduo com o mundo, bem como a construção do conhecimento, o que leva os estudantes a decorar nomes, fórmulas e enunciados.

O cenário exposto segue na contramão de um Ensino de Ciências que se propõe e se espera atualmente: espaço de conhecimento e discussão sobre o

mundo, a natureza e as transformações produzidas pelo homem (BRASIL, 1997) e de estudos que considerem que os conceitos se constituem a partir de um sistema de relações, deixando de lado uma mera memorização de conceitos científicos (MORTIMER, 2000).

O professor é o responsável por criar um ambiente de aprendizagem envolvente e ativo, fornecendo experiências, proporcionando a reflexão, estimulando as interações entre os grupos. Torna-se necessário considerar a prática pedagógica, especialmente as das séries iniciais, na qual o engajamento do aluno iniciante num processo do conhecimento inclui exercícios e objetivos específicos. Essa situação revela que é fundamental pensar a formação do professor que, no caso dos profissionais responsáveis pelo ensino nos anos iniciais, existe, por exemplo, o curso Normal Superior ou Pedagogia.

Gouveia e Leal (2003 *apud* DELIZOICOV; LOPES& ALVES, 2005), afirmam que pesquisas avaliativas dos processos de Ensino de Ciências na escola fundamental apontam que os professores, em geral, dedicam pouco tempo ao ensino da área de Ciências. Geralmente, o tempo destinado, segundo Krasilchik (1987), é empregado com os estudantes para decorar nomes, fórmulas, enunciados de lei, dentre outros, levando o ensino a um processo doloroso, que chega, em alguns casos, até a causar aversão. Ainda a esse respeito, os autores Brandi e Gurgel (2002, p. 114) são enfáticos quando afirmam que o Ensino de Ciências *“não tem obtido o sucesso necessário [...], pois o professor das séries iniciais [...] não apresenta capacitação adequada para introduzir o aluno nesse ensino”*.

### ***O Ensino de fotossíntese nos anos iniciais do Ensino Fundamental***

Nos PCNs o estudo do tema Fotossíntese é proposto no segundo ciclo, compondo o bloco temático Ambiente.

*“Quanto aos vegetais, já no segundo ciclo os alunos podem ser informados sobre a produção de seu alimento a partir de água, ar e luz, pelo processo da fotossíntese (ver o tópico sobre problematização).*

*Essa informação é básica para a compreensão da presença das plantas no início de todas as cadeias alimentares, que representa uma relação de dependência entre os seres vivos de quaisquer ambientes - aquáticos e terrestres, transformados ou não pelas atividades humanas.” (PCNs, 1997, v.4, p.61).*

Diante disto pode-se confirmar a importância do estudo do referido tema já nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

Entretanto, para os educadores do ensino fundamental, eleger e desenvolver o tema constitui-se em grandes desafios, pois exige que ao mesmo tempo o professor domine também as disciplinas Física, Química e Biologia e de modo mais específico, conheça outros processos fisiológicos os quais cumprem a importante função vital da nutrição vegetal. Tal fato, de acordo com Bizzo e Kawasaki (1999) exige do professor que seu conhecimento científico esteja embasado em conhecimentos de fisiologia, bioquímica, ecologia; e, ainda de acordo com os autores, não existem em nossas escolas professores de ciências, o que existem são biólogos, geólogos, médicos, químicos e físicos “*que ensinam ciências*”. Dessa forma, a não especificidade da formação dos professores é um dos pontos a se discutir atualmente, pois tal condição interfere diretamente na construção de conceitos científicos pelos alunos. Partindo desse contexto, destaca-se o conceito que os alunos têm de nutrição vegetal, de acordo com pesquisa realizada em São Paulo, com 17 alunos do 2º Ciclo do Ensino Fundamental, escolhidos aleatoriamente em duas escolas públicas e uma particular. Tal pesquisa constatou que os estudantes demonstram concepções sobre nutrição vegetal que pouco se aproximam do modelo admitido pela ciência atual, apesar destes estudantes terem estudado o tema em séries anteriores (1º Ciclo), “*os alunos não compreendem que a fotossíntese corresponde nutrição autotrófica e possuem ideias genéricas de processos isolados desta função vital das plantas*”.

*“Verificou-se ainda que esses erros não estão circunscritos ao contexto escolar, mas encontram-se difusos na sociedade e que a escola, ao invés de recolocá-los, os veicula, como também os estimula e os perpetua.”*



### ***Pesquisa empírica***

A coleta de dados do presente trabalho foi realizada através de investigação de documentos e de pesquisa de campo, qual seja, através da observação e análise das aulas da professora pesquisada, bem como através da aplicação de uma entrevista semiestruturada.

A professora pesquisadora permaneceu no contexto da sala de aula de modo que pudesse presenciar as relações sociais que a professora pesquisada vive. Percebendo que durante a pesquisa haveria relativa falta de controle de variáveis, a abordagem utilizada foi a de uma pesquisa qualitativa. Assim, durante o processo de coleta de dados a professora pesquisadora passou um tempo relativamente longo em contato com a realidade examinada; seja observando/participando/dialogando/ouvindo bem como, integrando o espaço social que é o seu objeto de pesquisa.

Aliado a isto se destaca que há a pretensão de a professora pesquisadora realizar a análise de dados seguindo um processo indutivo, no qual ela não se preocupará em buscar evidências que comprovem hipóteses definidas antes do início dos estudos.

## **JUSTIFICATIVA E OBJETO DE ESTUDO DA PESQUISA**

Algumas pesquisas sobre o ensino de fotossíntese têm apontado dificuldades nesse ensino (Souza e Almeida, 2002). De acordo com muitos educadores o trabalho com o tema é muito complexo, especialmente nos anos iniciais devido à falta de material didático, ausência de sugestões de atividades e leitura para os anos iniciais do Ensino Fundamental, especialmente aqui uma turma de 5º ano, o que implica na dificuldade no ensino e na aprendizagem dos conceitos envolvidos no tema.

Os livros didáticos abordam superficialmente a fotossíntese, geralmente trazendo uma definição ligada à produção de oxigênio pelos vegetais. Mas o conceito é bem mais amplo e está ligado a outros temas e partindo daqui, possibilita a compreensão de outros conceitos: cadeias alimentares, aquecimento global, ciclo de vida dos seres vivos e tantos outros.

A opção pelo tema fotossíntese justifica-se por estas dificuldades apresentadas especialmente no 5º ano do Ensino Fundamental. No final, após diagnóstico e análise, pretende-se, ainda, propor uma atividade investigativa para abordar o referido tema.

.

## **OBJETIVO GERAL**

Tomando como referência o Ensino de Ciências, bem como a formação dos profissionais que trabalham nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a presente pesquisa tem como objetivo:

Investigar e analisar os modos de ensinar e aprender, sobretudo, o trabalho de mediação do professor na elaboração do conceito de fotossíntese por estudantes do Ensino Fundamental.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Investigar a prática pedagógica de uma professora do 5º ano da Escola Municipal José Vilaça Guimarães durante a construção do conceito científico do processo de fotossíntese.

Propor uma atividade de cunho investigativo para abordar o tema fotossíntese.

## **METODOLOGIA**

O trabalho de pesquisa aqui apresentado, de natureza empírica, envolve entrevista, observações e a apresentação de uma proposta de estudo com caráter investigativo em sala de aula.

A pesquisa empírica compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam descrever e decodificar componentes de um sistema complexo de significados. Tem por objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do mundo social; buscando reduzir a distância entre teoria e dados, contexto e ação (MAANEN, 1979a, p.520). Dessa forma, é um método que media o contato direto do pesquisador com o objeto de estudo.

fenômenos do mundo social; buscando reduzir a distância entre teoria e dados, contexto e ação (MAANEN, 1979a, p.520). Dessa forma, é um método que media o contato direto do pesquisador com o objeto de estudo.

### ***Contexto da pesquisa***

A presente pesquisa foi desenvolvida na Escola Municipal José Vilaça Guimarães, localizada no Município de Betim, região metropolitana de Belo Horizonte. A mesma está inserida em um bairro da periferia e possui alto risco de violência e uso de drogas.

O Município de Betim possui 72 escolas municipais e a seleção dessa escola foi devido ao fato de a professora pesquisadora trabalhar nela e, assim, conhecer a realidade física, pedagógica e o contexto social no qual a escola está inserida.

Os ambientes físicos da Escola são amplos, contando com 16 salas de aula; 1 biblioteca; 2 banheiros (feminino e masculino), disponíveis para o uso de todos, inclusive para alunos com necessidades especiais, são limpos e em boas condições de uso; 1 quadra poliesportiva; cantina e área de merenda; 1 sala dos professores acompanhada de 2 banheiros; 1 sala de recursos para alunos com deficiência física ou visual e dificuldades de aprendizagens decorrentes de

transtornos, síndromes e patologias diversas confirmadas por laudo médico; 1 sala da direção; 1 secretaria; estacionamento e espaços no entorno da Escola usados pelos alunos no momento dos intervalos.

Os espaços educativos são organizados, porém necessitando de pintura de paredes e não são bem arejados, e atualmente, a SEMED está providenciando ventiladores para as salas. No entorno do prédio existem poucas flores e árvores, os móveis estão em mau estado de conservação, entretanto, os equipamentos e materiais didáticos são adequados à realidade da escola, estão em bom estado de conservação e permitem a prestação de serviços de qualidade aos alunos, aos pais e à comunidade, além de boas condições de trabalho para professores, diretores e funcionários em geral. O material didático resume-se aos livros didáticos adotados pela escola a cada três anos (PNLD – Programa Nacional do Livro Didático), livros literários e alguns volumes para uso dos educadores dos Anos Iniciais do Ensino.

### ***Etapas da pesquisa***

Antes do início dos trabalhos a diretora da Escola escolhida para a realização da presente pesquisa foi contatada para a apresentação dos objetivos propostos e assinatura do termo de consentimento (ANEXO I) para formalização da autorização de realização, assim como a professora cuja prática pedagógica foi analisada (ANEXO II).

Esperava-se desenvolver a presente pesquisa três momentos: 1) leitura e análise de PPP (Projeto Político Pedagógico) da escola pesquisada e do planejamento de Ciências da professora observada; 2) entrevista semiestruturada (APÊNDICE) com a mesma professora; 3) observação das aulas de Ciências na turma de 5º ano do Ensino Fundamental. Em anexo a este trabalho estão as entrevistas realizadas.

### ***1) Leitura e análise de Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola pesquisada e do planejamento de Ciências da professora observada***

O PPP foi solicitado à direção da Escola, bem como o planejamento de Ciências da professora pesquisada. Somente o planejamento de Ciências pode ser lido e analisado (de acordo com o quadro a seguir). Buscou-se durante a análise conhecer as ideias que estruturam os componentes curriculares e mais especificamente as aulas de Ciências; entender e comparar a metodologia e estratégias que a professora defende teoricamente e a empregada nas aulas; a formação e capacitação da educadora para o Ensino de Ciências e a importância dada ao Ensino de Ciências.

|           |   |
|-----------|---|
| Ensino    | Objetivos da professora<br>Conteúdo     |
| Abordagem | Linguagem, comunicação                  |
| Ações     | Interação com os alunos<br>Intervenções |

(Mortimer e Scott, 2003)

O conteúdo trabalhado em Ciências é tomado com base no livro didático “Porta Aberta” - Ciências – 5º ano (Ângela Gil e Sueli Fanizzi) adotado pela escola. (Anexo III)

A divisão é feita por Unidades (de 1 a 9) com os temas:

Unidade 1: Alimentação;

Unidade 2: Composição e propriedades da água;

Unidade 3: Cuidados com o Solo;

Unidade 4: As características da atmosfera terrestre;

Unidade 5: Classificação dos vertebrados e invertebrados;

Unidade 6: Funções vitais das plantas;

Unidade 7: Relações alimentares;

Unidade 8: Tratamento do lixo;

Unidade 9: Investigando o passado.

Os tópicos acima citados são trabalhadas de forma sequencial e no período em que a presente pesquisa foi realizada já haviam sido desenvolvidas as unidades 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

Durante a presente pesquisa a sétima unidade foi desenvolvida, sendo trabalhado nas aulas o ensino da Fotossíntese.

## ***2) Entrevista semiestruturada com a mesma professora***

A professora pesquisada tem entre 30 e 39 anos, com formação acadêmica em Pedagogia. Formou-se há quatro anos e desde então, trabalha como professora em escolas da Rede Pública de Minas Gerais. Há menos de um ano trabalha na escola onde a presente pesquisa foi desenvolvida com uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental. Nunca participou de cursos de capacitação na área de Ciências, somente em Alfabetização e Letramento (Língua Portuguesa) e Educação Matemática (Matemática). Trabalhou com turmas de 2º ao 5º ano desde que se formou.

Durante a pesquisa, a professora lecionava as disciplinas de Ciências, Língua Portuguesa, Matemática e Ensino Religioso em uma turma de 5º ano.

## ***3) Observação das aulas de Ciências na turma de 5º ano do Ensino Fundamental***

No ensino o tema Fotossíntese a professora utilizou três aulas. As estratégias para desenvolver tal tema foram: aulas expositivas teóricas, o uso do livro

didático para a realização de leituras na sala e também para a realização de atividades, com predominância das aulas expositivas, com certa dialogia.

A observação feita nas aulas de Ciências do 5º ano da professora pesquisada foi no período de 02/10 a 30/10. Os dados e a dinâmica das aulas foram anotados num caderno próprio e as aulas foram gravadas com áudio e vídeo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### ***Projeto Político Pedagógico (PPP)***

Ao solicitar da direção o PPP da Escola para a leitura e análise do documento, a informação obtida foi a de que o Projeto ainda está em construção e em forma de rascunho. Entretanto, não há uma cópia deste rascunho na Escola, e de acordo com o depoimento da direção atual as ideias que nele estão apresentadas foram colhidas há pelo menos três anos atrás. A mesma ainda garantiu que nenhuma proposta de ação no PPP contida foi apresentada e nem colocada em prática, e que, até o presente momento, só houve algumas discussões acerca da elaboração deste projeto.

Todas as Escolas, especialmente as públicas, desde a promulgação da LDB em 1996, sabem que precisam ter o seu PPP. É fundamental que toda escola tenha metas, objetivos e sonhos a realizar. E o PPP é o instrumento usado para traçar tais e as estratégias possíveis para que tudo se concretize.

- Projeto porque nele se reúnem todas as propostas e ações a se realizarem em determinado período de tempo.
- Político porque a escola está inserida em uma comunidade e considera a realidade local para traçar seus objetivos e ações.
- Pedagógico porque define as atividades educativas e escolares necessárias e pertinentes ao processo de ensino e aprendizagem partindo dos anseios da comunidade escolar.



Dessa forma, o PPP orienta o trabalho não só de professores, diretores e supervisão, mas de toda a comunidade escolar, pois ao ser elaborado com a participação de todos, é usado como um guia de orientações flexível e completo sobre a rota a ser seguida para que os objetivos maiores da escola se cumpram. A partir deste parâmetro as ações são rediscutidas, avaliadas e reelaboradas quando necessárias.

Ao elaborar um plano a escola e comunidade podem juntas transformar a realidade se colocam em ação as atividades propostas no documento. Outra possibilidade e a mais comum é elaborar um plano que fique engavetado e as ações não saiam da utopia.

De acordo com Veiga (1995) a construção do projeto político pedagógico, além de passar pela relativa autonomia da escola, necessita que ela dê espaço ao debate e ao diálogo fundados na reflexão coletiva, bem como inclua o trabalho do professor na dinâmica interna da sala de aula, em parceria de pais, alunos e funcionários.

Pode-se dizer que uma Escola sem PPP valoriza pouco o processo educativo, devendo pensá-lo como um indicador que dá segurança a escola de caminhar rumo a um verdadeiro e significativo progresso.

### ***Entrevista***

Constata-se com a entrevista da professora pesquisada que a mesma considera o livro didático fundamental em suas aulas e não utiliza outros recursos em suas aulas, como computadores, internet, dentre outros, apesar de considerar a mídia um recurso muito importante para o processo de ensino e de aprendizagem. A professora diz não conhecer o PPP da Escola e a sequência didática dos conteúdos de Ciências se deu com orientação de outras duas professoras que já trabalham na escola há mais tempo com turmas do 5º ano e todas adotam a mesma ordem de estudo das unidades (vide página 15).

Segundo a professora pesquisada, ela não faz planejamento diário; seus planejamentos são mensais e anuais, qual seja, são realizados de acordo com

a cobrança da pedagoga da Escola. Atualmente é seguido o currículo proposto pela SEMED (Secretaria Municipal de Educação).

Não faz registro escrito do que será trabalhado, entretanto coloca em seu planejamento mensal o uso de novas tecnologias. Os alunos da professora pesquisada têm faixa etária entre 9 e 11 anos e, segundo ela, são bastante participativos em suas aulas.

Para a professora, atividades investigativas são aquelas *“que levam a criança a procurar suas próprias respostas”* e às vezes faz uso desse tipo de estratégias em suas aulas. De acordo com ela é muito importante ensinar Ciências, pois *“Ciências está inserida na vida de cada um, o simples fato de respirarmos é uma prova disso e tudo que é relacionado ao cotidiano do aluno é fundamental.”* Quando questionada quanto à importância de se ter formação específica para se trabalhar conceitos científicos, ela afirmou que *“a partir do 6º ano seja importante, pois os conteúdos ficam mais específicos, antes disso acredito que os professores regentes sejam capazes e são muito eficientes!”*

A professora afirmou ainda que *“o Ensino de Ciências é importante porque é algo que acontece e é real; Ciências é real”*. Quanto questionada quanto às principais dificuldades encontradas para o Ensino de Ciências, a professora relatou que: *“... mas é difícil porque fica na teoria, quero ensinar com situações práticas, mas não tenho essa informação.”*

Percebe-se pela entrevista da professora pesquisada que apesar de ela ter potencial e dar aula há algum tempo, tem grande dificuldade de integrar novas experiências e dimensões à sua prática pedagógica. Além disso, a professora conhece a necessidade de levar a aprendizagem para fora dos muros da escola de forma que ele seja útil às vivências do aluno, mas há o desencontro entre o que se propõe nos documentos curriculares atuais para o Ensino de Ciências e o que se realmente se dá na sala de aula no encaminhamento da formação de conceitos pelos alunos.

O não planejamento das aulas da professora pode estar vinculado ao fato de a professora não ter os objetivos bem estabelecidos do que realmente se quer alcançar em suas aulas de Ciências, o que mostra um isolamento do ambiente

sociocultural, não estabelecendo relação entre o conteúdo e os conhecimentos prévios dos alunos em sua prática.

Em outros momentos, a professora reconhece a fragilidade de sua formação inicial, a qual não possibilitou momentos em que pudesse refletir especificamente a prática do Ensino de Ciências o que dificulta a elaboração de propostas coerentes, bem como uma prática investigativa voltada ressignificação das aulas de Ciências. A professora acrescenta ainda que a formação continuada para os educadores licenciados em Pedagogia favoreceria muito a abordagem de disciplinas específicas, como Ciências Naturais, por exemplo, para as quais é necessária uma mudança de visão e conseqüentemente, estaria a caminho de novos e melhores resultados.

No Ensino de Ciências, cita-se aqui especificamente o tema fotossíntese, os alunos possuem um vasto repertório de representações, conhecimentos intuitivos, resultado de sua experiência de vida sociocultural, de senso comum acerca dos conceitos que serão ensinados na escola. As crianças formulam suas próprias explicações (e modelos em níveis mais elevados de formação de conceitos) na busca da reconstrução dos conhecimentos. Assim, é preciso que lhes apresentem outras formas de pensamentos para que novas concepções sejam conhecidas pelos alunos na busca da construção do conhecimento científico que integre os objetos da Ciência ao domínio das atividades humanas.

É certo que devemos compreender e aceitar os limites de cada um, bem como o jeito de ser e a história pessoal de cada um; entretanto, enquanto educadores/professores devemos que ter claro que o que expressamos em cada momento como pessoas é tão importante quanto o conteúdo explícito das nossas aulas.

Um professor precisa demonstrar ter uma visão confiante e equilibrada da vida, de modo a ajudar cada um de nossos acreditar que é possível avançar no meio das dificuldades.

De acordo com Moran (2011):

*“Numa sociedade em mudança acelerada, além da competência intelectual, do saber específico, é importante termos muitas pessoas que nos sinalizem com formas concretas de compreensão do mundo, de aprendizagem experimentada de novos caminhos, de testemunhos vivos –embora imperfeitos- das nossas imensas possibilidades de crescimento em todos os campos. Cada vez mais precisamos de educadores-luz, sinalizadores de caminhos, testemunhos vivos de formas concretas de realização humana, de integração progressiva, seres imperfeitos que vão evoluindo, humanizando-se, tornando-se mais simples e profundos ao mesmo tempo.”*

O bom professor tem que ter a consciência de seu papel como educador, ele precisa saber que pode vir a ser um veículo de transformação. A educação é algo que se aprende em casa, na comunidade, mas na escola o aluno tem que ter mais do que isto; ele tem que ter acesso ao ensino e a aprendizagem, possibilidade para descobrir o mundo através dos livros, da tecnologia sob a orientação do docente, responsável por sua aprendizagem.

É importante que os professores acompanhem os avanços na educação, na tecnologia, façam cursos, adquiram novos conhecimentos sempre. Sabemos que atualmente a tecnologia avança muito rápido, e que muitos professores preferem ficar alheios a este avanço, entretanto, é necessário que estes professores compreendam que os alunos fazem parte de uma nova geração. Caso não mudem é bem provável que logo eles ficarão para trás sem condição de poder orientar seus alunos nem motivá-los e então perder seu espaço.

### **Observação das aulas**

Nas observações realizadas durante as aulas da professora pesquisada levou-se em consideração para análise as práticas pedagógicas e as estratégias utilizadas pela professora no 5º ano do Ensino Fundamental, além da relação entre o modo de ensino dessa professora e o uso de atividades investigativas e a relação teoria prática.

Antes da observação das aulas da professora pesquisada não pude fazer a análise do planejamento diário, uma vez que a mesma não o elabora. Sendo dado como justificativa para a não elaboração o fato de ela apenas seguir o conteúdo proposto pela SEMED/Betim em cada uma das três etapas do ano letivo.

A primeira aula observada foi a do dia 02/10, com duração de 60 minutos. A professora iniciou o estudo das Funções Vitais das Plantas, entretanto antes de iniciá-lo ela explicou o motivo de minha presença na sala, o que gerou certa inquietude nos alunos, querendo saber se eu iria avaliar o comportamento deles na sala. A professora esclareceu que o alvo da observação era a aula e a sua própria prática e não as atitudes e comportamento da turma.

Após os esclarecimentos a professora iniciou a distribuição dos livros didáticos e começou a fazer a leitura do texto da página 90 (ANEXO IV).

A professora leu o subtítulo do texto: Os vegetais e a energia solar e a pergunta logo abaixo: *Qual a importância do Sol para os vegetais?* E continuou lendo o texto. Após ler o primeiro parágrafo fez uma pausa para explicar aos alunos que os *“vegetais são seres vivos assim como os animais, eles nascem, crescem, se reproduzem e morrem. Vocês sabiam que os vegetais são seres vivos?”* Os alunos responderam em coro: *“Sim!”*

Percebo a professora um pouco constrangida e desconfortável com minha presença, pois a cada explicação direcionava o olhar para mim.

Na sequência a professora pesquisada solicita que um aluno faça a leitura do segundo parágrafo do texto e logo em seguida pergunta à turma: *“O que são funções vitais? Alguém sabe explicar?”* A turma permanece em silêncio. A professora continua: *“Vamos, gente! Quem sabe?”* Um aluno fala que *“é a vida das plantas”*. A professora explica que *“é o que as plantas precisam para viver”*.

Outro aluno continua a leitura do 3º parágrafo do texto. A professora comenta: *“Aí gente, foi o que eu falei... a transpiração também é uma característica de ser vivo dos vegetais, das plantas. Nós transpiramos?”* Os alunos respondem

que *sim* e a professora completa: “*Então, nós também transpiramos. Somos todos seres vivos*”.

Outro aluno conclui a leitura dos dois últimos parágrafos do texto. A professora pesquisada diz “*o Sol é uma estrela*” e que os alunos já aprenderam sobre isso, e continua dizendo: “*O Sol fornece energia para a vida dos vegetais e para todos os seres vivos, na forma de luz e calor. Sem o Sol não haveria vida no planeta. Por quê?*” Os alunos falam ao mesmo tempo e a professora busca algumas falas: “*Certo Pedro1! O Sol esquenta a temperatura porque senão a gente morreria.*” “*Isso aí, Patrícia, as plantas também precisam do Sol*”... “*Isso, Shirley! Senão ficaria escuro o tempo todo e não haveria o dia*”. Os alunos da turma continuam falando ao mesmo tempo e a professora pede silêncio, entretanto alguns alunos continuam conversando sobre outros assuntos. A professora fala mais alto e a conversa diminui.

Na sequência a professora pede aos alunos que resolvam as três atividades da mesma página para que ela corrija oralmente. Depois de 20 minutos, inicia a correção lendo o enunciado de cada atividade e os alunos respondem uma a uma, sem que nenhum registro no quadro seja realizado. A professora faz algumas intervenções orais ao longo da correção em que os alunos vão dando respostas.

Para finalizar, a professora e os alunos leem coletivamente a definição de funções vitais na página 90 do livro texto (ANEXO IV).

Na segunda aula - dia 16/10 - com duração de 60 minutos a professora ficou por aproximadamente 10 minutos concluindo uma atividade da disciplina de Matemática. Ao iniciar com o estudo da disciplina de Ciências, ela questionou os alunos quanto ao que foi estudado nas aulas anteriores. Alguns alunos respondem: “*as plantas*” e em seguida a professora pergunta “*as plantas são seres vivos?*”. Os alunos respondem que *sim*.

A professora começa a distribuir os livros didáticos para os alunos e pede que abram na página 91 e façam leitura silenciosa do tópico: O que é energia? (ANEXO V).

Após aproximadamente 7 minutos a professora começa a explicar o tópico e lança a pergunta “*O que é energia?*” Os alunos respondem que *é força*. A professora diz “*existem vários tipos de energia: eólica (...) Energia que vem de onde?*” Os alunos respondem em várias vozes ao mesmo tempo: “*da água*”, “*da chuva*”, “*dos ventos*”. Neste instante a professora afirma: “*Isso! Dos ventos. Mas existem outros tipos também...*”.

Em seguida sinaliza para alguns alunos pararem de conversar. E continua: “*Temos a energia mecânica, elétrica. Do que é feita a energia elétrica?*” Os alunos respondem em coro: “*Da água*” e a professora concorda: “*Muito bem! Da água*”.

Neste instante a professora interrompe sua explicação para chamar a atenção dos alunos que conversam muito sobre outros assuntos não relacionados ao tema da aula e logo após pede a três alunos que façam, cada um, a leitura oral dos três parágrafos do texto.

Em seguida, a professora destaca a definição apresentada no texto: “*De um modo geral, os físicos definem energia como capacidade de realizar trabalho.*” Pede aos alunos que todos leiam juntos tal definição. A professora prossegue chamando a atenção dos alunos que continuam conversando sobre assuntos alheios à aula.

Na terceira aula, observada no dia 23/10, também com duração de 60 minutos, a professora pesquisada inicia terminando a correção de atividades da disciplina Língua Portuguesa. Logo após escreve no quadro página 91 e inicia a distribuição dos livros didáticos para os alunos. Dá-se início à leitura silenciosa dessa página.

Neste início de aula percebo que os alunos não se concentram na leitura e conversam o tempo todo. A professora chama a atenção deles e a conversa diminuiu.

A professora solicita a um aluno para não fazer um barulho estranho com a boca e inicia sua explicação falando da energia dos alimentos e pergunta: “*Como se faz para produzir energia dos alimentos?*”.

Vários alunos respondem ao mesmo tempo a questão enquanto outros conversam paralelamente sobre assuntos estranhos à aula. A professora prossegue como que não tomando conhecimento da situação e questiona: “*Só temos energia dos alimentos?*” Um aluno responde: “*Energia da água.*”

A professora se senta no centro da sala e pede que não haja conversa e que um aluno comece a ler o texto do livro didático.

Após a leitura do texto a professora pergunta: “*Quem são os físicos?*” Os alunos silenciam.

A professora insiste: “*Os matemáticos estudam o quê?*” Os alunos continuam em silêncio.

A professora então fala em voz alta: “*Matemática.*”

Outro aluno prossegue a leitura do texto e de repente a professora interrompe a leitura e comenta: “*É muito difícil definir energia. Como faziam antigamente para levar energia para as pessoas?*”.

Em seguida a professora pesquisada cita várias formas de energia: “*usinas hidrelétricas, lamparina, moinhos de vento*”, e explica o funcionamento dos moinhos. Vários alunos falam ao mesmo tempo discutindo o tema entre si e a professora dá exemplo de energia usada na roça para se socar café. Vários alunos exemplificam ao mesmo tempo.

Um aluno pergunta: “*Como se faz rapadura?*”, entretanto a pergunta é ignorada e a professora pede que o aluno prossiga a leitura.

A professora interrompe ao final do parágrafo e dá seu depoimento pessoal de como são as diversas atividades com o uso de energia no interior.

Um aluno questiona: “*Eu não entendi essa palavra aqui!*” E a professora comenta: “*Ah, é fotossíntese!*”.



A professora continua falando de cultivo dos alimentos e da carne dos animais usadas na alimentação. Neste momento, percebe-se maior participação dos alunos na discussão e a professora pergunta: “*Como é que as plantas fazem para se alimentar?*”.

Vários alunos falam ao mesmo tempo: “*Água, terra.*” e a professora comenta: “*A Ana falou que a planta se alimenta pela raiz. E você, Paulo? O que acha?*”.

Paulo responde: “*Pela água.*”.

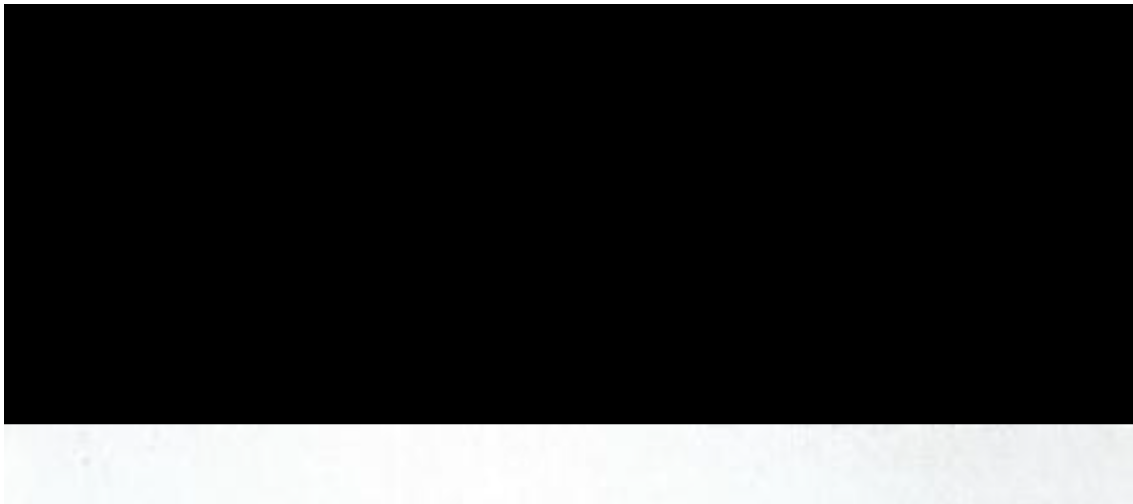
Vários alunos continuam falando ao mesmo tempo. A professora intervém na conversa.

Um aluno comenta: “*Tem que colocar adubo.*” e a professora solicita: “*Então vamos respondendo às perguntas. Vamos lendo e achando as respostas. Leia Cristina.*” A aluna lê um parágrafo.

A professora destaca: “*Ah, descobri! No processo que ela usa pra se alimentar, do que ela precisa?*” E relê o trecho: “*O processo de produção de seu alimento, é chamado...*” Os alunos completam: “*fotosíntese.*”.

Em seguida a professora chama a atenção de um aluno e pede que ele pare de conversar. Outro aluno continua lendo o texto e a professora interrompe e comenta sobre as formas de obtenção de alimento pelos animais comparando-os às plantas e ordena: “*Vamos ver a figura.*”.

Um aluno pergunta se pode desenhar e a professora responde que se ele desejar não há problema, O referido aluno então vai até o quadro e desenha a mesma figura do livro.



**Figura 2 - Esquema da página 91 do livro Porta Aberta/Ciências – 5º ano de Ângela Gil e Sueli Fanizzi**

Logo após a professora pergunta: “*Vamos ver o quê que tá acontecendo?*” Os alunos dão várias opiniões e a professora questiona: “*E a raiz? O quê que é isso?*”, e os alunos respondem: “*O galho.*”.

A professora aponta para a seta do CO<sub>2</sub> e pergunta o que ela representa, mas nenhum aluno responde; então a professora aponta para a seta que sai do H<sub>2</sub>O e pergunta o que ela representa. Neste momento um aluno responde: “*É respiração. Ela respira e sai CO<sub>2</sub>.*”.

A professora faz uma série de questionamentos como: “*Quando eu respiro o que acontece com o gás carbônico?*” Não há resposta dos alunos e nem da professora. Neste instante a professora pesquisada olha para mim e faz o seguinte comentário: “*Eu gosto de confundir a cabeça dos alunos*”.

Um aluno fala alto: “*Quando o cachorro come mato, ele ta com dor de barriga?*” A professora: “*Nunca vi isso!*” Os alunos continuam conversando muito, algumas falas se destacam sobre outras. “*É verdade! É verdade, professora!*” A professora não considera as falas e dá continuidade à leitura: “*As plantas fabricam seu próprio alimento, principalmente nas folhas (...) olha que interessante!*” e comenta repetindo a frase do livro, entretanto muda algumas palavras. Neste instante Paulo comenta: “*Uai, A professora confirma a afirmação do aluno com uma interjeição: “Hãh, hãh!!! Continua lendo o texto prá mim Camila.”*”

A professora, sem fazer nenhum comentário, apenas relê o último parágrafo do texto e Jefferson questiona: “*Se as plantas morrerem nós morre?*” Não há resposta pela professora. Outros colegas respondem: “*A gente fica sem caderno!*” Outro: “*Sem água também e sem comida!*” A professora intervém: “*Antes de ficar sem caderno, a gente fica sem ar!*” Todos falam ao mesmo tempo sobre o tema. Algumas falas se destacam: “É mesmo! Sem ar, sem comida, sem sombra, sem nada!”. Imediatamente a professora volta ao livro, sem realizar nenhum comentário após a discussão e logo diz: “*A planta precisa de sais minerais.*”. Uma aluna faz um comentário com em tom de voz mais baixo sobre a alimentação das plantas e a professora não considera dando continuidade à aula: “Página 92 do livro didático, itens de 1 a 6 abaixo do desenho”, e ela mesma faz a leitura dos itens 1 e 2. professora, mas a jabuticaba dá no pé e não na folha.”

Itens:

1. A raiz absorve água e os sais minerais do ambiente em que a planta vive.
2. A água e os sais minerais dentro da planta formam a seiva bruta, transportada pelo caule através de tubos muito finos, chamados vasos condutores, até as folhas.

Prossegue a leitura do item 3 e 4:

3. A energia solar, a seiva bruta e o gás carbônico absorvido da atmosfera são usados na produção de gás oxigênio e de seiva elaborada, rica em um açúcar chamado glicose, o alimento da planta.
4. Nesse processo, a energia luminosa do Sol é transformada em energia química armazenada na glicose.

Após ter realizado a leitura dos itens, pausadamente, a professora pesquisada pergunta aos alunos se entenderam o que foi lido. Os alunos ficam em silêncio. A professora diz: “*Então o processo em que a energia luminosa do Sol é transformada em energia química é chamado ...*” Uma aluna completa: “*fotossíntese.*”.

A professora continua a leitura dos itens 5 e 6.

5. Ao produzir seu alimento, a planta libera oxigênio para o meio ambiente.

6. A seiva elaborada é distribuída por todo o vegetal, o que permite à planta se desenvolver.

A professora comenta: *“Então tudo isso que a gente estudou se chama o quê, gente?”* Alguns alunos respondem: *“Produzir seu próprio alimento”, “Plantas comem”*.

(...), *“Alimentos das plantas”*. Nenhum dos alunos completa como termo que a professora esperava: *“FOTOSSÍNTESE”*; assim ela protesta: *“Viu como não prestam atenção? Por isso é que não aprendem!”* Até que um dos alunos responde: *“Ah, fotossíntese!”*

A professora solicita que os alunos recolham os livros para serem entregues na biblioteca e encerra aula.

De acordo com a história do Ensino de Ciências a tendência pedagógica atual defende o sociointeracionismo em que a característica marcante é a interação entre o professor e os estudantes e entre os alunos. O papel do professor deve ser revisto, pois há a necessidade de mediar os discursos que acontecem em sala de aula, local rico em interações sociais e com o mundo. Neste espaço se dão “diálogos” na tentativa de explicar situações, fenômenos da natureza partindo dos conhecimentos prévios dos alunos e do conhecimento científico escolar ou não, construídos em momentos anteriores.

O desenvolvimento de conceitos, em especial na presente pesquisa o conceito de fotossíntese, envolve conhecimentos abstratos que se tornam cada vez mais complexos, sendo o professor responsável por desmistificar, facilitar e contribuir para que se estabeleça a relação entre o objeto do conhecimento e o aluno.

Entretanto, o que se pode observar durante as aulas observadas era o fato de que a professora repetia literalmente o livro didático, destacando a sequência didática oferecida pelos autores e a repetição das ideias/definições nele

expostas. Assim pode-se constatar que o papel esperado de a professora permear a construção do conceito do termo trabalhado e o de estar permanentemente atenta aos discursos dos alunos e as discussões levantadas não foram detectados.

Para a consolidação ou retomada do conceito de fotossíntese, a professora poderia sugestivamente considerar as ideias dos alunos que na observação feita, eram perdidas ao longo da aula. Os conhecimentos prévios dos alunos poderiam ser socializados e depois sistematizados. A interação não se deu efetivamente, pois a professora não permitiu que os alunos fizessem suas inferências e especulações no decorrer das aulas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A atividade investigativa é uma das estratégias de ensino usada pelos professores para diversificar suas aulas, com a prática centrada no aluno e essencialmente busca contribuir para que o estudante desenvolva sua autonomia, reflita e analise na tomada de decisões, avalie e resolva problemas, apropriando-se de conceitos e teorias das ciências da natureza.

No Ensino de Ciências por Investigação, os alunos são convidados a explorar, inferir, levantar hipóteses, contestar, elaborar explicações na construção de questões e busca de respostas para o mundo natural. Estas habilidades vão sendo desenvolvidas pouco a pouco ao longo de várias atividades pautadas pelo processo investigativo.

Para Deboer (2006), o Ensino de Ciências com caráter investigativo permiti aos alunos desenvolver habilidades frente à ciência e a investigação científica e isso, contribui com o desenvolvimento intelectual e individual oferecendo uma forma de pensar que poderia ser usada na solução de problemas diários. Para o mesmo autor, as aulas investigativas ao proporcionarem maior envolvimento do aluno com o objeto de estudo, promovem uma aprendizagem mais eficiente. Todavia, existem diversas possibilidades úteis que podem ser utilizadas na elaboração do planejamento de uma estratégia de ensino voltada para a construção de uma imagem adequada do trabalho científico. Ricci (2004) apresenta pesquisas escolares, filmes, vídeos, músicas, pesquisas de campo como ricas fontes de aulas investigativas.

As atividades investigativas quando bem trabalhadas na escola contribuem para que os alunos estejam sempre buscando novos conhecimentos, que estejam em constante raciocínio. É uma estratégia que vem em contrapartida quando o sucesso do aluno é garantido ao decorar fórmulas e memorizar definições ou quando proposições são apresentadas como verdades imutáveis e inquestionáveis não dando margem a estabelecer relações entre elas e o mundo real.

As aulas observadas mostraram um recorte de tantas outras práticas em que os alunos são impedidos de realizar investigações e argumentar os temas em questão. Neste caso, a professora transmitiu o conteúdo aos alunos que não passaram de meros receptores de informações, sem que pudessem, agir, julgar, realizar medidas, interpretar dados, construir explicações e de desenvolver tantas outras habilidades características da proposta atual do Ensino de Ciências com caráter investigativo.

Ao contrário, em um ambiente investigativo, professores e alunos compartilham a construção do conhecimento no qual o professor atua como mediador das (novas) ideias e contribui para fomentar as informações, enquanto os alunos analisam evidências e comunicam os seus resultados abandonando o papel de passividade frente ao Ensino de Ciências.

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os alunos estão mais passíveis a novas ideias mesmo divergentes das deles. Nesta fase, o Ensino de Ciências deve oportunizar as crianças meios para refletir, questionar e explicar o mundo. Neste momento, os alunos não se sentem envergonhados em responder o que pensam, em perguntar o que não entendem e não se preocupam por uma confirmação de erro ou acerto em suas respostas por parte do professor. Dessa forma, estão desarmados para as novas ideias e abertos à construção do conhecimento científico. Um das contribuições para o ensino e a aprendizagem eficientes é o planejamento pelo professor, pois assim ele é capaz de estabelecer metas e se organizar diante do currículo e das necessidades locais observadas para sistematizar sua prática pedagógica ao longo do período letivo.

*“É um instrumento direcional de todo o processo educacional, pois estabelece e determina as grandes urgências, indica as prioridades básicas, ordena e determina todos os recursos e meios necessários para a consecução de grandes finalidades, metas e objetivos da educação.” (MENEGOLLA & SANT’ANNA, 2001, p.40)*

De acordo com Schimitz (2000), para se ter sucesso em qualquer atividade, o planejamento é fundamental pois funciona como uma espécie de garantia dos resultados e especialmente na educação escolar, uma atividade sistemática necessita de um planejamento muito sério. *“Não se pode improvisar a educação, seja ela qual for o seu nível.”*

Considerando estas ideias, percebe-se que a falta de planejamento pela escola e pela professora podem ter contribuído para a direção dada às aulas observadas em que a professora ficou focada em uma única perspectiva de Ciência escolar, estabeleceu sua autoridade prescrevendo o rumo dos discursos (mais de uma fala era apresentada, mas apenas uma ou nenhuma delas era levada em consideração). A professora atuou como guardiã das informações e ela mesma elaborou as questões a serem respondidas pelos alunos que apenas seguiam as orientações para memorizarem os enunciados adequados à Ciência escolar.

Segundo Carvalho *et. al.* (2004), uma atividade investigativa deve proporcionar ao aluno momentos de reflexão, discussão, explicação e compartilhamento de resultados; devendo apresentar as seguintes características:

1. Problematização – Pergunta feita sobre a natureza, é o que se deseja investigar. O professor precisa formular o problema para nortear o trabalho a ser desenvolvido com os alunos.
2. Geralmente precisa ser generativas, ou seja, desencadeiam debates, discussões e atividades experimentais ou não.
3. Levam em conta os diferentes pontos de vista através da questão levantada na problematização.
4. Envolve e motiva os alunos na investigação e consideram a possibilidade dos desafios práticos e resultados inesperados ao longo do processo investigativo.
5. Proporciona o compartilhamento dos resultados a todos os alunos da turma e mesmo a outros grupos da escola.



Uma única atividade investigativa não contempla todas essas características ao mesmo tempo. Elas podem ser desenvolvidas ao longo do ano letivo em outras abordagens.

Tal pesquisa aponta para estudos de novos temas como: a formação profissional de professores dos anos iniciais, a iniciação científica nas escolas, a abordagem de atividades investigativas no ensino de Ciências e tantos outros temas emergentes na educação atualmente.

## **PROPOSTA DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA**

Considerando a realidade da escola, não é aconselhável planejar atividades que envolvam muitos materiais de alto custo financeiro, pois sua aquisição seria inviável para alunos e professora. Pensando nisso e nas características de uma atividade investigativa, a proposta aqui apresentada é bastante simples e poderia ser aplicada na sala de aula daquela escola de comunidade carente.

### ***Metodologia***

Obedecendo a sequência proposta pelas Matrizes Curriculares da SEMED/Betim, os ciclos de vida poderiam ser abordados logo antes dos estudos da fotossíntese o que proporcionaria integração entre diferentes objetos de estudo e facilitaria o trabalho com tema fotossíntese considerado pela professora observada, complexo e difícil de ser desenvolvido nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

1. Sugestivamente, a professora promove um momento de interação dialógica com a turma em que desencadearia uma discussão acerca da importância das plantas para os demais seres vivos.

2. Segue-se uma discussão sobre formas de alimentação dos seres vivos, destacando os vegetais: “Como se alimentam os vegetais”? As hipóteses

levantadas devem ser anotadas em papel para ficarem afixadas na sala e sempre que necessário, devem ser consultadas e reformuladas.

3.A professora conduz a discussão sobre a importância da luz solar para todos os seres vivos e inclusive para as plantas: “Como podemos comprovar a importância da luz solar para as plantas?”

4.Ouvir todas as falas e propor o experimento: usando dois vasos simples de plantas, cobrir as folhas de uma delas com plástico escuro e deixar a outra exposta na luminosidade.

5.Fazer observações ao longo de uma semana ou por período que se fizer necessário. A cada observação feita dos dois vasos, os alunos devem anotar o que percebem com relação às duas plantas: forma das folhas, crescimento, cor.

6. Após o período de observação, a professora promove um momento de muita interação dialógica entre os alunos para que eles socializem as observações anotadas e juntos discutam os resultados obtidos.

7. As conclusões vão sendo registradas no quadro. A professora refaz a problematização: “Como podemos comprovar a importância da luz solar para as plantas?” Os alunos vão levantando hipóteses, provavelmente.

8. A professora pode questionar “como as plantas fazem fotossíntese e o que precisam para isso?” (Momento de dialogia)

9. Apresentar um texto sobre fotossíntese para os alunos (pode ser o mesmo usado no livro didático) leiam e em seguida comparem o que há no texto comum com as discussões feitas na sala.

10. Em grupo de quatro alunos, os estudantes devem produzir um texto relacionando a prática e as discussões ao texto, buscando responder à problematização.

11. Em outro momento, a professora apresentará para os alunos o esquema da fotossíntese. Os esquemas não apresentam explicações. A professora prepara

à parte, palavras e frases a serem recortadas e colocadas apropriadamente no esquema de modo que o esquema fique completo.

12. Compartilhar o resultado com a turma e apresentar a definição de fotossíntese.

É certo que uma atividade investigativa por si só não garante que as concepções de ensino supracitadas venham a se concretizar na prática de sala de aula. É preciso aliar um PPP sólido, professores que busquem inovar sua prática cotidiana, um currículo que contemple os anseios da comunidade local e o envolvimento da escola com uma educação comprometida o desenvolvimento intelectual e emocional dos alunos.

## REFERÊNCIAS

Abordagens Qualitativas da pesquisa. Disponível em: <<http://www.cesarromao.com.br/redator/item24132.html>>. Acesso em 23 de jan 2013 – 20 hs.

Aspectos metodológicos da pesquisa empírica: a contribuição de Paulo Freire. Revista Espaço Acadêmico: número 78 – Mensal/Novembro de 2007. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/078/78meksenas.htm>>. Acesso em 23 de jan 2013 – 23hs.

BRANDI, A. T. E.; GURGEL, C. M. do A. Alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. *Ciência e Educação*, São Paulo, v. 8, n.1, p. 113-125, 2002.

BRASIL. *Lei n. 9.394 Diretrizes e bases da educação nacional: promulgada em 20/12/1996*. Brasília, Editora do Brasil, 1996.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental – Ciências Naturais*. Brasília. MEC/SEMTEC. 1998.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais*. Brasília. MEC/SEMTEC. 1997.

\_\_\_\_\_. M. *O professor e o currículo das Ciências*. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

DEBOER, G. E. Historical Perspectives on Inquiry Teaching in Schools In Flick, L. D. and Lederman, N. G. (Ed.), *Scientific Inquiry and Nature of Science*, Netherland, NED, Springer, p.17 - 35, 2006.

FRACALANZA, H. et al. *O Ensino de Ciências no 1º grau*. São Paulo: Atual. 1986. p.124.

GIL, A.; FANIZZI, S. *Porta Aberta: Ciências, 5º ano*, São Paulo: Editora FTD, 2008, p. 89-95.

BARROW, L. H. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standarts. *Journal of Science Teacher Education*, v.17, n.3, p. 265-278, 2006.

KAWASAKI, C.S. e BIZZO, N.M.V. Idéias de nutrição vegetal: o velho dilema entre o papel nutricional das raízes e da fotossíntese. *Projeto Revista de Educação*, ano 1, n. 1, p. 2-9, 1999.

KLEIMAN, A. B. Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola”. In: KLEIMAN, Angela B. (Org.). *Os significados do letramento*. Campinas, S.P.: Mercado de Letras, 1995. 294 p. p. 15-61.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino de Ciências. *São Paulo em Perspectiva*, v.14, n. 1, p. 85-93, 2000.

\_\_\_\_\_. M. *O professor e o currículo das Ciências*. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

LEMKE, J. L. Investigar para el future de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. *Enseñanza de lãs Ciencias*, v.24, n.1, p. 5-12, 2006.

Lorenzetti, L. e Delizoicov, D. (2001). *Alfabetização científica no contexto das séries iniciais*, Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v.3, n.1, 37-50.

MAANEN, J. V. Reclaiming Qualitative methods for organizational research: a preface, In *Administrative Science Quarterly*, v.24, n.4, December 1979a, p.520-526.

MENEGOLLA, Maximiliano. SANT’ANNA, Ilza Martins. Por que planejar? Como planejar? 10ª Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

MORAES, R. *Ciências para as séries iniciais e alfabetização*. Porto Alegre: Sagra: DC Luzzatto, 1992.

MORTIMER, E. F. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte: ed. UFMG, 2000.

MORTIMER, E. F; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v.7, n.3, p. 1-12, set. 2002. Acesso em 14/11/2012, às 23h, no *World Wide Web*: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>>.

SANDOVAL, W. A. Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. *Science Education*, v. 89, n.4, p. 634-656, 2005. (apud Guilherme Trópia Barreto de Andrade, Percursos históricos de ensinar Ciências através de atividades investigativas, *Revista Ensaio*, BH, v.13, n. 01, p 122-138, 2011)

SCHMITZ, Egídio. Fundamentos da Didática. 7ª Ed. São Leopoldo, RS: Editora Unisinos, 2000. (p. 101 a 110).

VEIGA, Ilma Passos A. (Org). Projeto Político Pedagógico da Escola: uma construção possível. 3ª ed. Campinas: Papirus Editora, 1995.

## APÊNDICES

### ENTREVISTA

Perfil da professora entrevistada

a) Idade

20 – 29  30 – 39  40 – 49  50 – 59  acima de 60

b) Formação acadêmica

Graduação

Especialização – Área: \_\_\_\_\_

Mestrado - Área: \_\_\_\_\_

Doutorado – Área: \_\_\_\_\_

c) Participa ou participou de cursos de capacitação nos últimos cinco anos?

Sim  Não

Quais?

---

Prática pedagógica

a) Você considera importante o uso do livro didático em suas aulas?

Sim  Não

b) Você considera durante as aulas de Ciências que os alunos participam e têm interesse?

Sim  Não

c) Você utiliza durante suas aulas o computador?

Sim  Não  Às vezes

Se sim: - pode marcar mais de uma opção

Faz apresentações em power point

Faz a apresentação de vídeos

Usa a internet

d) Considera que o uso desta mídia facilita/contribui na construção do conhecimento dos alunos?

Sim  Não  Depende do conteúdo

Se marcou a última opção: quais?

---

e) O que são atividades investigativas?

---

---

---

---

f) Em sua prática pedagógica faz uso de atividades investigativas?

Sim  Não

Ensino de Ciências

a) Você considera importante ensinar Ciências nas escolas?

Sim  Não

Se sim, Por quê?

---

b) Você considera que é necessário que um professor para trabalhar conceitos científicos com seus alunos tenha formação especial?

Sim e não, considero que a partir do 6º ano seja importante, pois os conteúdos ficam mais específicos, antes disso acredito que os professores regentes sejam capazes e são muito eficientes!

---

Planejamento de Ensino de Ciências

a) Você faz planejamento (pode marcar mais de uma opção)

Anual  Semanal  Quinzenal  Mensal

b) No seu planejamento você coloca o trabalho com conceito científicos no Ensino de Ciências e novas tecnologias?

Sim  Não



## **ANEXOS**

### ***Anexo I – Carta de anuência***

#### **CARTA DE ANUÊNCIA**

Prezada \_\_\_\_\_ (NOME COMPLETO), Diretora da Escola \_\_\_\_\_

nós, Ana Cristina Ribeiro Vaz e Vanessa Aparecida da Silva Cruz, que estamos realizando a pesquisa “Ensino de fotossíntese numa turma de 5º ano do Ensino Fundamental: diagnóstico, análise e proposta Inovações Pedagógicas em contextos de Ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental”, vimos solicitar sua autorização para a coleta de dados com a professora \_\_\_\_\_ (NOME DA PROFESSORA COMPLETO) de Ciências Naturais do Ensino Fundamental desta escola. Informamos que não haverá custos para a instituição e, na medida do possível, não iremos interferir na operacionalização e/ou nas atividades cotidianas da mesma.

Esclarecemos que tal autorização é uma pré-condição para execução de qualquer estudo envolvendo seres humanos, sob qualquer forma ou dimensão, em consonância com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Agradecemos antecipadamente seu apoio e compreensão, certos de sua colaboração para o desenvolvimento da referida pesquisa científica.

Belo Horizonte \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 2012.

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Ana Cristina Ribeiro Vaz (Orientadora)

---

Eu, \_\_\_\_\_ (NOME  
COMPLETO), diretora da Escola

\_\_\_\_\_, autorizo a  
realização da pesquisa “Ensino de fotossíntese numa turma de 5º ano do  
Ensino Fundamental: diagnóstico, análise e proposta Inovações Pedagógicas  
em contextos de Ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental”. Tal  
pesquisa pretende observar a prática pedagógica da professora  
\_\_\_\_\_ (NOME DA PROFESSORA COMPLETO) de Ciências  
Naturais do Ensino Fundamental desta escola para ensinar Ciências no 5º ano  
do Ensino Fundamental. Será realizada uma pesquisa qualitativa com análise  
documental, observação e aplicação de uma entrevista como técnicas para a  
coleta de dados desta pesquisa, com o intuito de descobrir as teorias que  
norteiam o trabalho da referida professora. Os acessos aos dados coletados  
ficam restritos à estudante de especialização responsável pela pesquisa e a  
sua orientadora Prof<sup>a</sup>. Ana Cristina Ribeiro Vaz.

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2012.

---

NOME DA DIRETORA TODO

## **Anexo II – Termo de consentimento livre e esclarecido**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PROFESSOR**

Professora, este documento formaliza um convite para você participar como voluntária em uma pesquisa educacional. Tal pesquisa pretende observar sua prática pedagógica para ensinar Ciências no 5º ano do Ensino Fundamental. Será realizada uma pesquisa qualitativa com análise documental, observação e aplicação de uma entrevista como técnicas para a coleta de dados desta pesquisa, com o intuito de descobrir as teorias que norteiam o seu trabalho.

Se você concordar em participar desta pesquisa, nós podemos lhes garantir que: a) a análise de suas respostas produzirá informações para a pesquisa, sem que você seja individualmente identificada; b) sua participação não trará nenhum risco biológico ou social, já que a pesquisa não alterará de modo significativo, a rotina da sala de aula e você não será, em nenhum momento, identificada; c) você não receberá qualquer recompensa direta e individual por participar da pesquisa.

Você poderá, a qualquer momento, retirar seu consentimento, se assim o desejar, sem qualquer prejuízo ou risco pessoal. Nesse caso, todos os dados relacionados a sua pessoa serão destruídos em sua presença.

### **AUTORIZAÇÃO**

Eu, \_\_\_\_\_ (NOME DA PROFESSORA TODO)  
RG: \_\_\_\_\_, Professora do 5º ano do Ensino Fundamental da  
Escola \_\_\_\_\_, autorizo gravações em  
áudio de minha entrevista, aulas e consultas para análise documental do  
material do curso destinados exclusivamente à pesquisa de pós-graduação, em  
Ensino de Ciências por Investigação do Centro de Ensino de Ciências e  
Matemática de Universidade Federal de Minas Gerais, da estudante Vanessa  
Aparecida da Silva.

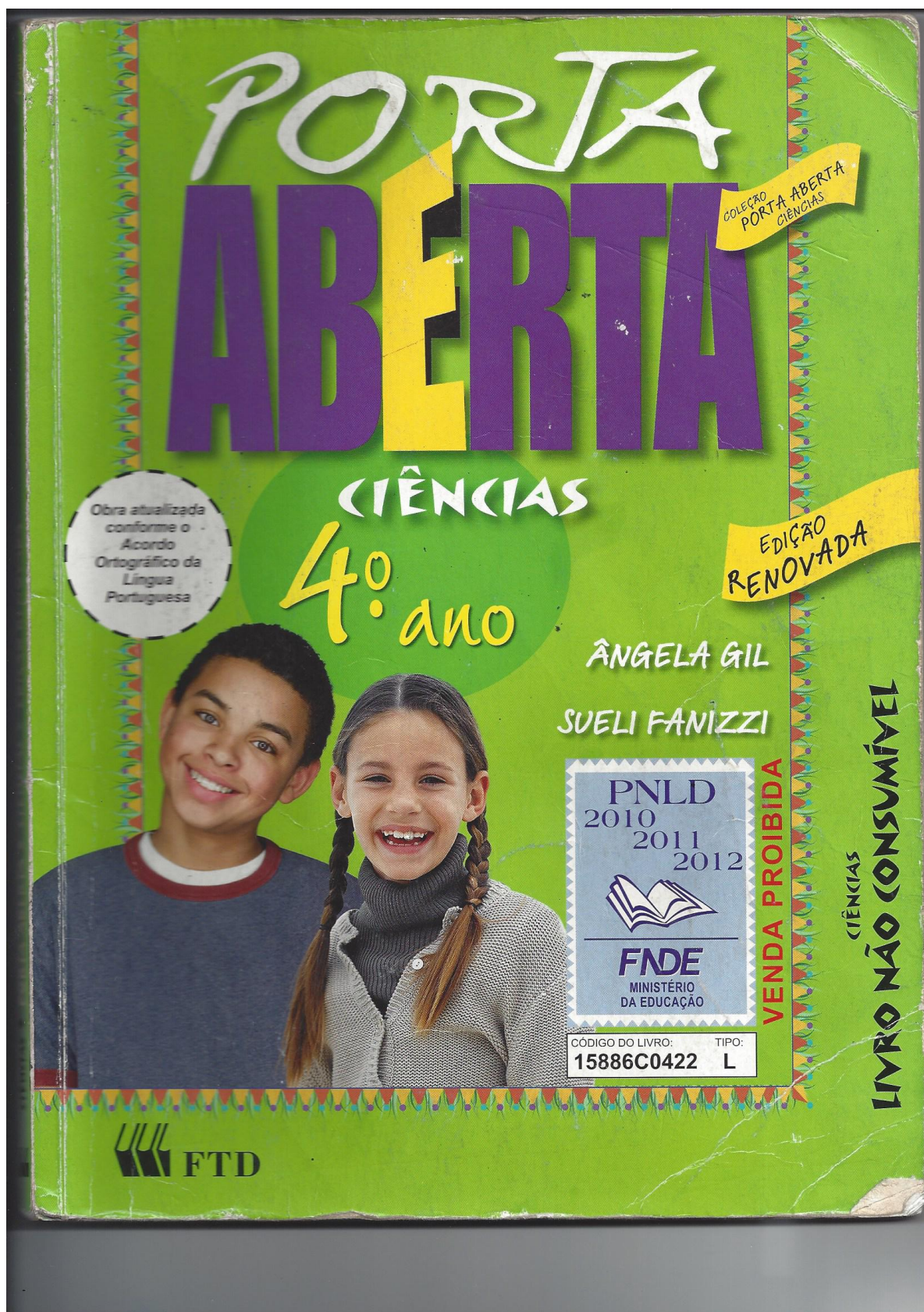
Os acessos aos dados coletados ficam restritos à estudante de especialização  
responsável pela pesquisa e a sua orientadora Prof<sup>a</sup>. Ana Cristina Ribeiro Vaz.

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2012.

---

(NOME DA PROFESSORA TODO)

Anexo III – Capa do Livro Porta Aberta/Ciências – 5º ano de Ângela Gil e Sueli Fanizzi



## OS VEGETAIS E A ENERGIA SOLAR

Qual a importância do Sol para os vegetais?

### LER para recordar

Os vegetais, assim como os animais, nascem, se desenvolvem, são capazes de se reproduzir e morrem.

Ao longo da vida, o organismo vegetal exerce algumas funções como as do organismo animal, porém de maneiras diferentes. Essas são as funções vitais.

As plantas respiram, se alimentam e até transpiram. Você já havia pensado que uma planta, assim como você, também pode transpirar?

A luz solar tem grande importância para a realização dessas funções na vida dos vegetais.

O Sol é uma estrela que fornece energia para o nosso planeta na forma de luz e calor.



Cacto.

### SUA VEZ

1. Escreva as respostas corretas no caderno.
  - a) O Sol é um astro que não tem luz própria, pois não é uma estrela.
  - b) O Sol é uma estrela que fornece energia para o planeta na forma de luz e de calor.
  - c) A luz solar é fundamental para os vegetais, uma vez que permite a eles a realização de suas funções vitais.



Função vital é toda função, ou conjunto de operações, executadas pelos seres vivos, que são essenciais à vida, como a reprodução, a respiração e a alimentação.

### ▶ O QUE É ENERGIA?

De modo geral, os físicos definem energia como a capacidade de realizar trabalho.

Na verdade, energia é algo tão complexo que muitos estudiosos acreditam que não existe uma definição para expressar tudo o que ela é, de fato. Mais importante do que defini-la é ter consciência de que ela existe em grande quantidade no Universo. Não aumenta nem diminui, mas passa por diversas transformações. O ser humano consegue transformar a energia de acordo com suas necessidades e interesses.

Por exemplo, a energia **eólica**, produzida pelos ventos, é transformada em energia **mecânica** ou do movimento, permitindo que um moinho funcione, moendo grãos ou bombeando água.



Doug Plummer/Photoresearchers/Latinstock

Moinho de água.

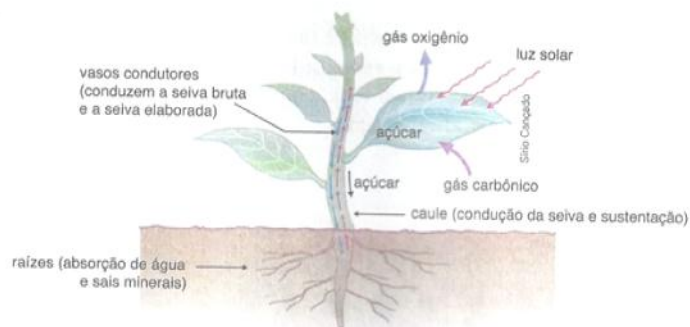
### A FOTOSSÍNTESE

A energia solar é utilizada pelos vegetais durante o processo de produção de seu alimento, chamado fotossíntese.

Os animais recebem a energia de que precisam para crescer e viver dos alimentos que comem. As plantas precisam fabricar o próprio alimento, produzido principalmente nas folhas.

A substância química verde das folhas é chamada clorofila. É a clorofila que capta a energia solar, iniciando todo o processo de transformação em energia química, o que resulta no alimento da planta. Mas há outros componentes importantes que participam dessa fabricação, como a água, os sais minerais e o gás carbônico.

Observe o esquema e leia atentamente os passos a seguir.



1. A raiz absorve a água e os sais minerais do ambiente em que a planta vive.
2. A água e os sais minerais dentro da planta formam a seiva bruta, transportada pelo caule através de tubos muito finos, chamados vasos condutores, até as folhas.
3. A energia solar, a seiva bruta e o gás carbônico absorvido da atmosfera são usados na produção de gás oxigênio e de seiva elaborada, rica em um açúcar chamado glicose, o alimento da planta.
4. Nesse processo, a energia luminosa do Sol é transformada em energia química armazenada na glicose.
5. Ao produzir seu alimento, a planta libera oxigênio para o ambiente.
6. A seiva elaborada é distribuída por todo o vegetal, o que permite à planta se desenvolver.

**Fique sabendo**

Na natureza, a maior parte do gás oxigênio liberado para a atmosfera provém de minúsculas algas que vivem no mar. São elas que repõem a maior parte do gás oxigênio atmosférico consumido pelos seres vivos.



Algas marinhas em Fernando de Noronha.







