

# **Momentos Pedagógicos como aporte para o desenvolvimento do tema fotossíntese no Ensino Fundamental**

## **Pedagogical moments as contribution to the theme of development photosynthesis in Elementary Education**

**Vanessa Maria Marques Salomão**

Universidade Federal de Uberlândia

[venessa\\_bio@hotmail.com](mailto:venessa_bio@hotmail.com)

**Milton Antonio Auth**

Faculdade de Ciências Integradas do Pontal/UFU e PPGEEM-UFU

[auth@pontal.ufu.br](mailto:auth@pontal.ufu.br)

### **Resumo**

Esse trabalho é resultado das atividades realizadas no projeto “Horta Escolar” numa turma de sexto ano, envolvendo trinta e cinco alunos de uma escola da rede estadual de Goiás e visa contribuir para a melhoria do ensino de Ciências. A proposta pedagógica contou com o desenvolvimento de planos de aulas elaborados com base nos Três Momentos Pedagógicos, propostos por Delizoicov e Angotti (1992), a partir do tema “Fotossíntese”. Nessa perspectiva, além de instigar os estudantes a participarem ativamente das atividades, buscamos estabelecer interfaces entre o cotidiano e o conhecimento escolar, de modo a transformar conteúdos contemplados no currículo em conhecimentos que façam parte da vivência dos mesmos. O desenvolvimento desse processo contribuiu para que pudessem melhor compreender o tema explorado e se posicionarem de forma consciente acerca do mesmo.

**Palavras-chave:** fotossíntese, momentos pedagógicos, conceitos científicos, ensino de ciências.

### **Abstract**

This work is the result of activities undertaken in the project "Horta School" in a sixth grade class, involving thirty-five students of a state school of Goiás and aims to contribute to the improvement of science teaching. The pedagogical proposal was the development of lesson plans prepared based on three pedagogical moments, proposed by Delizoicov and Angotti (1992), from the "Photosynthesis" theme. From this perspective, besides instigating students to actively participate in the activities, we seek to establish interfaces between the everyday and school knowledge in order to transform content included in the curriculum in knowledge that are part of the same experience. The development of this process has contributed so they could better understand the unexplored subject and position themselves consciously about the same.

**Key words:** photosynthesis, pedagogical moments, scientific concepts, science teaching.

## Introdução

Com a mudança expressiva na estrutura familiar e as possibilidades diversas que a sociedade atual permite, diante do advento da industrialização/comercialização, que cria novos e diversificados produtos de forma cada vez mais rápida, tornando obsoletos objetos de pouco uso, a sociedade passa a sofrer implicações ímpares. Movidos pelas inovações que criam novos desejos, de um lado e, a quase ausência das famílias na formação social, por outro, muitos dos jovens acabam se aventurando em ações indesejáveis. Isso acaba trazendo reflexos para dentro das escolas, uma vez que se exige do professor que cumpra funções reservadas à família e a outras instâncias sociais, como resolver problemas relacionados às drogas, à indisciplina e à violência (DELIZOICOV; ANGOTI; PERNAMBUCO, 2002).

Além disso, com o avanço tecnológico e científico instaurado nos dias atuais, exigiram-se mais competências, habilidades e certo nível de conhecimento dos indivíduos para executar tarefas e melhor compreender o cotidiano. Dessa maneira, os docentes passaram a ter de preparar melhor os alunos para as áreas da Ciência, Matemática e Tecnologias para enfrentarem os desafios que a sociedade contemporânea coloca, inclusive quanto ao mercado de trabalho. Mesmo assim, o ensino de Ciências não vem se desenvolvendo nessa perspectiva e uma de suas críticas está em relação às práticas descontextualizadas do cotidiano/vivência dos alunos. Para Souza *et al* (2009), as causas são de diversas naturezas, incluindo, principalmente, as didáticas e as metodologias adotadas/utilizadas nas aulas, contribuindo, sobremaneira, para o desencanto dos discentes para estudar Ciências.

A partir disso, fica evidente que o ensino de Ciências deve ser explorado no seu sentido mais amplo, com estratégias didáticas e pedagógicas que visem tanto à significação de conceitos científicos quanto à formação de sujeitos pensantes, críticos e reflexivos de suas ações. De acordo com Ataíde e Silva (2011), atualmente existem várias vertentes metodológicas de pesquisa no campo do ensino de Ciências, que buscam inovar a didática e o currículo nessa área. Para Campello (2006), o professor não deve limitar os métodos de aprendizagem, baseando-se apenas na interação entre professor-aluno, sob a pena de que esse último possa vir a ser somente um repetidor das informações apresentadas pelo docente.

A utilização de metodologias diferenciadas que promovam uma aprendizagem significativa de acordo com a realidade contextual dos alunos mostra-se altamente útil na promoção de um ensino de qualidade. Principalmente porque a Ciência, sendo uma disciplina que favorece ações de cunho interdisciplinar, permite uma maior interação do educando com os objetivos da aprendizagem. De acordo com Vygotsky (1996), é por meio da interação de grupos sociais com seus juízos de valores e cultura que se constrói e internaliza o conhecimento. Nesse aspecto, o sujeito adquire o conhecimento a partir de relações interpessoais, ou seja, experimentando e interagindo por meio de trocas com os outros e o meio sociocultural. O próprio Ministério da Educação recomenda o desenvolvimento de programas interdisciplinares, de modo a estabelecer interações entre saúde, meio ambiente e desenvolvimento comunitário.

Diante do exposto, esse trabalho põe em evidência uma proposta pedagógica elaborada a partir do projeto “Horta escolar”<sup>1</sup>, e desenvolvida em uma escola pública no Estado de Goiás, numa turma do sexto ano do ensino fundamental, durante o ano de 2014. Este serviu como aporte para o desenvolvimento e estudo de conteúdos e conceitos científicos relacionados a temas como “Interação do homem com o meio ambiente”, “Fotossíntese”, “Ecologia e Nutrição”.

Os planos de aulas desses conteúdos/temas foram baseados nos Momentos Pedagógicos, de Delizoicov e Angotti (1992; 2002), que se configura como uma metodologia capaz de diversificar os recursos metodológicos em busca do conhecimento para um ensino de maior qualidade, visando auxiliar o professor por meio de três momentos: a problematização, a sistematização/organização do conhecimento e a aplicação do saber aprendido.

No entanto, no presente texto será descrito um recorte da proposta pedagógica ocorrida com o tema “Fotossíntese”, cujos objetivos consistem em: levar os alunos ao entendimento de que as plantas são seres autótrofos e para isso precisam realizar fotossíntese; compreender no que consiste o processo de fotossíntese e quais substâncias e fenômenos químicos, físicos e biológicos estão envolvidas para que esse processo ocorra.

Para tanto é importante frisarmos que os conteúdos envolvidos no ensino de fotossíntese não serão analisados sob a ótica de referenciais teóricos da fisiologia vegetal, pois o foco para esse trabalho não é analisar o que ensinar, mas sim como e de que maneira ensinar um determinado conteúdo. Nesse sentido, a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos torna-se o plano central de análise para esse estudo.

## **Organização e desenvolvimento das aulas**

Para esse trabalho foram elaborados/desenvolvidos doze planos de aulas, a partir do tema “Fotossíntese”, sendo todos baseados nos Três Momentos Pedagógicos. Assim, começamos os estudos com os alunos por meio do reconhecimento de que as plantas se alimentam e como elas fazem isso, de maneira que essas problematizações servissem para uma análise reflexiva, instigando os alunos a pensarem sobre o processo de fotossíntese.

Depois de discutir com a turma tal problemática e sistematizar o conteúdo referente à nutrição vegetal, enfatizando conceitos científicos como “seres autótrofos”, “partes vegetativas e funções de cada uma” e “substâncias químicas”, prosseguimos nessa primeira etapa do Momento Pedagógico, trazendo novos problemas decorrentes ao processo fotossintetizante. Dessa maneira, a ideia da problematização foi a de dialogar com os alunos e instigá-los a pensar porque as plantas precisam realizar fotossíntese, o que elas necessitam para realizar tal processo e de que maneira isso acontece. Conforme Delizoicov e Angotti (1992, p. 53):

O monólogo, assim como outras ações que permeiam o processo educativo, pode ser superado na medida em que o professor mantenha uma postura problematizadora. (...) O problema a que nos referimos envolve obrigatoriamente a participação tanto do aluno como do professor, ou seja, uma interação mediatizada pelo problema, o que implica um diálogo.

---

<sup>1</sup> O referido projeto explorou o cultivo de hortaliças em pneus inservíveis (pneus sem serventia para rodar em veículos automotores), os quais foram doados pela prefeitura da cidade.

Logo, por meio do diálogo, a função do primeiro momento é estabelecer a relação do conteúdo com situações reais que os alunos conhecem e presenciam, isto é, o papel central dessa etapa é diagnosticar o que os alunos sabem e pensam sobre uma determinada situação, a partir da interação e diálogo com os educandos. Dessa maneira, a problematização mantida pelo professor permite que as concepções alternativas dos alunos possam emergir.

Na Organização do conhecimento, segundo Momento Pedagógico, foi sistematizado e discutido o processo de formação da seiva bruta e elaborada na condução de substâncias químicas essenciais à planta, além de aulas práticas, demonstrativas e de observação sobre o fenômeno em questão. Dessa maneira, a partir dos diversificados recursos metodológicos para sistematizar os conteúdos, os alunos foram conduzidos a refletir sobre a importância desse processo na manutenção e continuidade dos ecossistemas. Nesse sentido, essa etapa tem a função de sistematizar os conhecimentos envolvidos na problematização inicial, de modo a promover a ruptura entre o conhecimento espontâneo do aluno e científico.

Após o trabalho sistemático dos conteúdos, os alunos foram levados a analisar e interpretar as ações e fenômenos vivenciados no dia-a-dia (terceiro Momento Pedagógico), por meio de atividades, avaliações e também através do “One minute paper<sup>2</sup>”. É importante frisarmos que essa etapa tem como objetivo central verificar a aprendizagem dos alunos, por meio da relação estabelecida entre os conceitos científicos e seus cotidianos. Nas palavras de Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012), o papel do professor nessa etapa é:

[...] desenvolver diversas atividades para capacitar os alunos a utilizarem os conhecimentos científicos explorados na organização do conhecimento, com a perspectiva de formá-los para articular constantemente a conceituação científica com situações que fazem parte de sua vivência.

No entanto, analisar essa relação sem que haja uma avaliação concreta é demasiado complexo, por isso, para esse trabalho foi pensado o “One Minute Paper”, como uma técnica avaliativa que permitisse que o discente refletisse frequentemente sobre seu processo de aprendizagem. Esse recurso, proposto inicialmente pela professora Patrícia Stanford, nos EUA, propõe que os alunos respondam a duas perguntas: “o que de mais relevante aprendi na aula de hoje?” e “qual foi a maior dúvida que tive nessa aula?”. Essa metodologia avaliativa nos auxiliou a pontuar as dúvidas mais comuns dos alunos, para que nas aulas seguintes tais dúvidas fossem exploradas e esclarecidas junto à turma.

Além disso, efetuamos avaliações e atividades que permitiram a verificação dos conceitos assimilados. Para isso os alunos do sexto ano fizeram uma redação de gênero textual livre, isto é, podendo ser um texto argumentativo/dissertativo, poema, carta, dentre vários outros, sobre o processo de fotossíntese em si e sua relação com a manutenção do meio ambiente.

## **Análise e discussão**

Como já afirmamos, Vygotsky (1996) preconiza que a aprendizagem se realiza mediante a interação entre sujeitos e desses com o meio social em que se situam. Partindo desse princípio entendemos que as pessoas aprendem com a vivência cotidiana, instigadas pelas relações sociais e informações, pela convivência com seus próprios sentimentos e valores, pelo interesse/vontade constante a qualquer “coisa” existente ao longo de sua vida e

---

<sup>2</sup> A referência de origem dessa técnica foi encontrada na revista *Pediatria* do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina de São Paulo.

até mesmo aprendem por necessidades inerentes do mundo natural (DELIZOICOV; ANGOTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 123).

A Ciência não é mais um conhecimento cuja disseminação se dá exclusivamente no espaço escolar, nem seu domínio está restrito a uma camada específica da sociedade, que utiliza profissionalmente. Faz parte do repertório social mais amplo, pelos meios de comunicação, e influenciam decisões éticas, políticas e econômicas, que atingem a humanidade como um todo e cada indivíduo particularmente (DELIZOICOV; ANGOTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 127).

Sendo assim, a atividade sobre “Fotossíntese”, desenvolvida nas aulas de Ciências por meio dos Momentos Pedagógicos, valorizou os “pré-conceitos” adquiridos pelos alunos ao longo de sua vivência. Dessa maneira, quando os estudantes se depararam com a problematização proposta pelo professor, no primeiro momento, se sentiram a vontade para evidenciar suas concepções anteriores sobre o assunto.

As interações podem ser percebidas nas falas dos alunos, reproduzidas abaixo<sup>3</sup>, quando os mesmos foram perguntados sobre o tipo de alimento das plantas:

*As plantas se alimentam do solo e do ar (aluno 1).*

*As plantas se alimentam pela folha (aluno 2).*

*As plantas se alimentam do sol e de nutrientes do solo (aluno 3).*

*As plantas se alimentam da água<sup>4</sup> (aluno 4).*

Desse modo, é possível perceber que essa etapa contribuiu para um ensino que reconhece o aluno como foco e objeto da aprendizagem, como teorizam Delizoicov, Angoti e Pernambuco (2002) em seus estudos sobre metodologias no ensino de Ciências. Portanto, essa primeira etapa contribuiu para uma maior interação, diálogo e participação efetiva da turma em sala, frente aos problemas levantados durante essa primeira etapa.

Ao sistematizar o conhecimento extraído da etapa anterior, o segundo momento forneceu o “combustível” necessário para que os alunos aprimorassem os conceitos aprendidos em sala, ao comparar seus saberes prévios com os saberes científicos. Nesse sentido, desenvolvemos diversas atividades de modo a contemplar uma maior significação dos conceitos científicos envolvidos no processo de fotossíntese, dando relevância, portanto, a conceitos mais representativos, de maior relevância ao aluno.

Para Vygotsky (1998), o termo “significativo” é conceitual, pois está relacionado a processos de formação de conceitos. Sendo assim, o processo de aprendizagem ocorre a partir da construção de significados produzidos constantemente por meio da interação entre os sujeitos, e que são por eles internalizados.

Nesse sentido, o desenvolvimento desse trabalho por meio do segundo momento vai ao encontro do pensamento vygotskyano, que afirma que a aprendizagem dos conceitos científicos, isto é, o significado dos conceitos, não surge em uma única vez e nem tampouco permanece inalterado. O que ocorre é a apreensão dos conhecimentos historicamente construídos, por parte dos educandos. Dessa maneira, percebemos que, para cada nova

---

<sup>3</sup> As interações citadas no corpo do texto representa apenas um pequeno recorte das atividades executadas com os alunos, a partir do tema proposto.

<sup>4</sup> A formatação em itálico, proposta pela pesquisadora, refere-se às falas dos alunos, sendo parte integrante do *corpus* do trabalho, não podendo ser confundida com a formatação da citação do referencial teórico.

situação, conceitos são ressignificados, diferentemente das aulas cuja organização dos conteúdos ocorre de forma linear, mostrando-nos, sutilmente, a ruptura entre os saberes cotidianos e os escolares dos discentes.

As dúvidas decorrentes das atividades desenvolvidas, dentro do segundo momento, foram acompanhadas por meio do “One minute paper”, que serviu como aporte para o terceiro momento. Esse recurso avaliativo possibilitou a formação de um *feedback* instantâneo das aulas ao professor e também permitiu aos alunos uma reflexão constante sobre seu processo de aprendizagem, de modo a perceberem suas dificuldades decorrentes do dia da aula, a partir de duas perguntas, conforme citado acima. Abaixo segue um pequeno recorte das diversas atividades executadas com os alunos do sexto ano.

Aluno 1

1. Aprendi que a glicose é a seiva elaborada, a matéria orgânica da planta.
2. Quando a folha de uma planta fica amarela, ela ainda tem seiva elaborada?

Aluno 2

1. Aprendi que a fotossíntese é responsável por manter o equilíbrio do planeta, porque ela é a base da cadeia alimentar.
2. A fotossíntese pode acontecer em plantas muito pequenininhas?

Aluno 3

1. Eu aprendi que a seiva bruta é uma matéria prima para produzir o alimento da planta que é a glicose.
2. Eu não entendi porque as plantas são importantes para o planeta.

Dessa forma, percebemos que os alunos reuniram conceitos discutidos, refletidos e aprendidos em sala, redigindo na avaliação aquilo que foi mais relevante em termos de aprendizagem e aquilo que ainda permanece como dúvida e entrave para o seu conhecimento. Isso possibilitou que o professor reunisse elementos suficientes para acompanhar melhor a turma, em termos de desenvolvimento cognitivo, bem como estabelecer um diálogo/interação mais efetivo em sala, para potencializar os saberes dos estudantes.

Ao final de todo o trabalho sistematizado, os alunos foram motivados e conduzidos a refletirem sobre a importância da fotossíntese para a manutenção e continuidade das espécies no planeta (terceiro Momento Pedagógico). Para isso, tiveram de mobilizar conceitos e saberes escolares discutidos e trabalhados dentro do segundo momento, relacionando a importância desse fenômeno para si e para o ecossistema.

As utilizações dos conceitos científicos pelos alunos podem ser percebidas nos fragmentos de texto abaixo:

*Eu aprendi que a fotossíntese é muito importante para as plantas [...] que todo o oxigênio no ar utilizado pelos seres vivos vem do processo de fotossíntese e que o gás carbônico utilizado no processo de fotossíntese vem da respiração [...]. (aluno 1)*

*Eu aprendi que todas as plantas realizam fotossíntese, desde as pequenininhas até as grandes, inclusive o mato [...] aprendi, também, que todas as plantas tem estômatos, desde as menores até as maiores, inclusive o mato e as plantas aquáticas [...] aprendi que fotossíntese é um processo que todas as plantas realizam quando os estômatos estão abertos e que é por meio desse estômato que as plantas captam gás carbônico para o processo*

*de fotossíntese e também respiram e transpiram, assim como os seres humanos [...]. (aluno 2)*

*Nesta redação vou contar o que aprendi sobre fotossíntese. Vou começar falando que a fotossíntese é o processo pelo qual alguns seres vivos produzem seu próprio alimento (seres autótrofos). Nesse processo também se usa a luz do sol, gás carbônico, água e o pigmento clorofila. Os organismos que realizam a fotossíntese são, principalmente, as plantas. Mas será que a planta consegue realizar a fotossíntese com luzes artificiais? A resposta é sim! Aprendi junto com a professora e com meus colegas que a água não é só importante para os seres vivos (humanos), mas também é importante para as plantas. A planta também precisa de seiva bruta e elaborada (glicose) para se manter viva. Assim, para a planta conseguir realizar fotossíntese ela deve ser capaz de utilizar a energia do sol como fonte de energia para produzir seu alimento e isso tudo só acontece porque as folhas apresentam clorofila. (aluno 3)*

Desse modo a última etapa, assim como afirma Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012), tem o objetivo de utilizar o conhecimento do qual o aluno vem adquirindo para analisar/interpretar os problemas emergentes da primeira etapa e outros que possam ser explicados e compreendidos pela mesma direção de pensamento. Sendo assim, o terceiro momento volta-se às situações iniciais, que agora são entendidas sob o olhar científico.

Logo, nessa etapa, percebemos que os alunos lançaram mão do conteúdo aprendido no segundo momento quando foram levados a interpretar as ações e fenômenos relacionados à fotossíntese vivenciados no seu dia-a-dia. Isto é, nessa etapa percebemos claramente a ruptura do conhecimento espontâneo dos alunos para o científico, que é esperado no fim do segundo momento.

Por fim, as falas acima reforçam a ideia de que, quanto maior for o envolvimento dos estudantes no processo, possibilitado por metodologia diferenciada da usual em sala, maiores são as chances de os saberes escolares atingirem grande parte dos alunos. Isso torna o ensino-aprendizagem mais rico e, conseqüentemente a aprendizagem do saber científico escolar, que foram possíveis a partir da exploração dos Três Momentos Pedagógicos.

## **Considerações**

O processo de ensino-aprendizagem realizado com aporte dos Momentos Pedagógicos constitui-se uma proposta metodológica adequada e viável, não só para se trabalhar os conteúdos científicos, mas também para aprimorar esse ensino, cooperando na construção de práticas contextualizadas e enriquecedoras que admitem repensarmos o ensino de Ciências.

Nesse sentido, a partir das análises empreendidas no decurso desse trabalho, notamos a evolução do desenvolvimento cognitivo dos alunos, em relação aos conceitos científicos, dentro de cada etapa dos Momentos Pedagógicos, sendo o conhecimento inicial/prévio dos alunos substituído, gradativamente, por um mais profundo/científico. Além disso, essa ferramenta metodológica permitiu que os alunos refletissem criticamente, elencando conceitos aprendidos em sala para solucionar problemas que eram colocados à sua frente.

Dessa forma percebemos o quanto o processo educacional enriquece, a partir do trabalho pautado nos Três Momentos Pedagógicos, contribuindo, sobremaneira, para a renovação do ensino de Ciência. Isso ocorre devido a essa ferramenta permitir a articulação de conteúdos entre si e com saberes cotidianos, partindo da vivência dos alunos. Além disso,

essa metodologia contribui, também, para a formação de conceitos científicos melhores consolidados para os discentes.

Por meio desse recurso essa pesquisa valorizou a interação do professor com os alunos e desses com seus pares, permitindo o despertar do gosto pelo estudo das Ciências. Assim, realçamos não só a importância de se trabalhar com os conceitos científicos, mas também a importância de valorizar o estudante como sujeito cognoscente, capaz de se reconhecer em seu espaço físico e pensar criticamente os fenômenos que o cerca. Sendo assim, por trazerem para a sala suas vivências, os discentes não podem se portar como agentes passivos diante do conhecimento, pois o seu fazer é ação e reflexão do saber aprendido.

Por tudo aqui descrito, o processo de ensino-aprendizagem realizado, com aporte dos Momentos Pedagógicos, é uma proposta viável ao trabalho do professor em sala, pois contribuiu com a desfragmentação dos conteúdos lineares, cooperando para a renovação do ensino de Ciências, além de colaborar com a inserção do aluno como agente ativo e construtor de significados conceituais nas aulas dessa área do conhecimento.

## Referências

- ATAIDE, M. C. E. S; SILVA, B. V. C. As metodologias de ensino de Ciências: contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência. **Holos**, ano 27, V. 4, 2011, p. 171-181.
- DELIZOICOV, D; ANGOTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1992.
- DELIZOICOV, D; ANGOTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- CAMPELLO, B. S. **Introdução ao controle bibliográfico**. 2. ed. Brasília, DF: Briquet de Lemos/Livros, 2006.
- GEHLEN, S. T; MALDANER, O. A; DELIZOICOV, D. Momentos Pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em Ciências. **Ciência & Educação**. v. 18, n. 1, 2012, p. 1-22.
- REVISTA DE PEDIATRIA. São Paulo: **Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo**, v. 13, n. 2, jun. 1991. 76 p.
- SOUZA, M. V. J; DANTAS, V. A; FILHO, J. R. F; ALMEIDA, A. V. Utilização de Situação de Estudo como forma alternativa para o ensino de Física. **Pesquisa em educação em Ciência. Ensaio**, Vol.11, nº1, Jul de 2009.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1996.
- VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1998.