



## **A APRENDIZAGEM DA FOTOSÍNTESE FUNDAMENTADA NA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

### **THE LEARNING OF PHOTOSYNTHESIS BASED ON THE MEANINGFUL LEARNING THEORY IN THE FINAL YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL**

#### **REGINA SAYURI OGAWA<sup>1</sup>**

Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRJ) – campus Nilópolis  
regina-sayuri@hotmail.com

#### **VALÉRIA DA SILVA VIEIRA<sup>2</sup>**

Doutora em Ciências-Educação, Gestão, Difusão em Biociências – Professora do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRJ)  
valeria.vieira@ifrj.edu.br

#### **RESUMO**

Este trabalho faz parte de uma pesquisa de tese de doutorado em andamento, com a proposta de realização de uma sequência de atividades experimentais sobre fotossíntese, fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), a serem aplicadas nos Anos Finais do Ensino Fundamental. O trabalho de pesquisa será realizado em uma escola da rede privada, localizada na cidade de Londrina, Paraná, e terá como objetivo responder ao seguinte questionamento: como pode ser construída a aprendizagem de conceitos científicos sobre a fotossíntese, embasados na Teoria da Aprendizagem Significativa, por meio de atividades experimentais conjugadas a práticas investigativas?

**Palavras-chave:** Aprendizagem significativa, Ensino de Ciências, V de Gowin.

#### **ABSTRACT**

This project is part of an ongoing doctoral thesis research, with the proposal of carrying out a sequence of experimental activities on photosynthesis, based on the Meaningful Learning Theory (MLT), to be applied in the Final Years of Elementary School. The research work will be carried out in a private school, located in the city of Londrina, Paraná, and will aim to answer the following question: how the learning of scientific concepts about photosynthesis can be constructed, based on the Meaningful Learning Theory, through experimental activities combined with investigative practices?

**Key-words:** Meaningful learning, Science teaching, V of Gowin.

#### **INTRODUÇÃO**

A utilização de atividades experimentais pode ser um ponto de partida para que os estudantes sejam protagonistas do processo de aprendizagem, saindo da postura de passivo para um estudante de participação ativa na realização das atividades (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018). Não basta apenas que os estudantes realizem o experimento; é necessário que haja discussão e análise dos resultados obtidos, fazendo o estudante investigar o problema, levantar hipóteses, argumentar e, assim, contribuir para a construção de conceitos científicos.

---

<sup>1</sup> Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRJ). Mestre em Ensino de Ciências – Universidade Estadual de Londrina (UEL). Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas – Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP).

<sup>2</sup> Doutora em Ciências – Educação, Gestão e Difusão em Biociências – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Graduada em Ciências Biológicas – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).



Cabe aqui falarmos sobre o conceito de *Aprendizagem Significativa* de Ausubel (2000), definida como “aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe” (Moreira, 2012), ou seja, a aprendizagem ocorre quando o aprendiz consegue atribuir significados àquilo que está sendo aprendido, a partir de algum conhecimento já existente na estrutura cognitiva do sujeito.

Sendo assim, para que a aprendizagem significativa ocorra, é necessário ter algumas condições, tais como o material de aprendizagem. Este deve apresentar uma estrutura conceitual explícita, a terminologia e o vocabulário empregados não devem ser novos e nem difíceis para o aprendiz e a motivação e os conhecimentos prévios dos estudantes devem ser levados em conta (Pozo; Crespo, 2009). Tais explicações são definidas nos trabalhos de Ausubel (2000), Moreira (2012) e Novak e Gowin (1984) sobre as condições para uma aprendizagem significativa.

Assim, este trabalho terá como objetivo implementar atividades experimentais sobre fotossíntese, sob a perspectiva da aprendizagem significativa (Ausubel, 2000; Moreira, 2012; Novak e Gowin, 1984), nos Anos Finais do Ensino Fundamental, em uma escola da rede privada de ensino, localizada na cidade de Londrina, Paraná. Reflete-se aqui que, para que se possa desenvolver no estudante uma aprendizagem significativa e prazerosa acerca da fotossíntese, é necessário pensar em como o conhecimento será construído no cognitivo do aluno.

A partir disso, este trabalho se torna relevante por entendermos enquanto docentes que as atividades experimentais tendem a estimular o interesse e curiosidade dos estudantes, além de permitir a implementação de metodologias investigativas, ampliando sua capacidade de resolver problemas, levantar hipóteses, argumentar e compreender conceitos científicos. Desta maneira, segue-se o questionamento que nos motivou a desenvolver este trabalho: como pode ser construída a aprendizagem de conceitos científicos sobre a fotossíntese, embasados na Teoria da Aprendizagem Significativa, por meio de atividades experimentais conjugadas a metodologias investigativas?

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

### **Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS)**

A aprendizagem significativa pode ser definida como aquela em que as ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária, com aquilo que o aprendiz já sabe. Deve-se ser substantiva, ou seja, não-literal, não ao pé-da-letra, e não arbitrária, pois a interação ocorre com algum conhecimento relevante que já existe na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (Moreira, 2012). A este conhecimento inicial relevante que servirá de âncora para a nova aprendizagem, David Ausubel chamou de *subsunçor* ou *ideia-âncora* (Moreira, 2012; Ausubel, 2000).



Os subsunçores podem ser ideias, modelos, proposições, representações que servem de ancoradouro para os novos conhecimentos que são internalizados (reconstruídos) significativamente pelo aprendiz. Nesse processo de interação, que não deve ser interpretado como uma simples ligação, os subsunçores vão se modificando, tornando-se progressivamente mais diferenciados, elaborados e estáveis, mais ricos em significados e mais capazes de facilitar a aprendizagem significativa de outros conhecimentos (Moreira, 2012).

É na aprendizagem significativa que o sujeito interpreta a aquisição do conhecimento na asserção de ver, ouvir, cheirar, apalpar, compreender, elaborar, relacionar, transformar e lembrar, pois são atos de construção do sujeito. Tais atos, dependendo das circunstâncias e condições pessoais, fazem maior ou menor uso dos estímulos externos e da relação com o outro, para a promoção da aprendizagem (Masini, 2011).

### **Atividades experimentais no Ensino de Ciências**

Quando falamos de aprendizagem de conceitos científicos, verificamos que os estudantes apresentam fortes concepções alternativas a diversos desses conceitos, muitas vezes, difíceis de modificar ao longo dos anos. Outro problema recorrente em sala de aula caracteriza-se pelo professor explicar ou ensinar conceitos que os estudantes aprendem como uma lista de dados que se limitam apenas à memorização ou reprodução (Pozo; Crespo, 2009). O que usualmente é observado no Ensino de Ciências, especialmente na temática sobre fotossíntese, é uma abordagem fragmentada dos conteúdos que não permite o estudante correlacionar a nutrição autotrófica, suas funções e processos de forma integrada, bem como sua importância ao meio ambiente (Brasil, 1998).

Ao propor um Ensino de Ciências com a execução de atividades experimentais, o professor utiliza-se de um potente instrumento para desenvolver nos estudantes habilidades individuais ou em grupos, buscando construir um diálogo entre estudantes e professores, a fim de condicionar o processo de aprendizagem aos envolvidos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018). Para tanto, um ensino por meio da investigação é utilizado para o desenvolvimento de habilidades cognitivas nos estudantes, para a realização de procedimentos, tais como a elaboração e hipóteses, anotação e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade argumentativa (Zômpero; Laburú, 2011).

Sasseron (2015) defende que o Ensino de Ciências por meio de práticas metodológicas investigativas enfoca para um aprimoramento do raciocínio e habilidades dos estudantes. Tal metodologia baseia-se na vivência de práticas científicas, que visa contribuir para uma formação cidadã e um processo de ensino e aprendizagem mais efetivos. Assim, a sala de aula se torna um espaço de trocas reais entre estudantes e professores, sendo um ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos científicos nos estudantes.



## **METODOLOGIA**

Este trabalho estará centrado no processo de aprendizagem significativa (Ausubel, 2000; Moreira, 2012; Novak e Gowin, 1984) com foco no conhecimento que o estudante constrói e reconstrói durante a realização das atividades experimentais, com negociação e compartilhamento dos significados e conceitos envolvendo a fotossíntese. Trata-se de um estudo de natureza qualitativa, do tipo observação participante, pois procura responder questões particulares, ao focar um nível de realidade, além de trabalhar com um universo de múltiplos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, além de ter um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno estudado (Mynayo, 2007; Lüdke, André, 2012).

O público participante envolvido serão os estudantes do 6º aos 9º anos matriculados no Ensino Integral, onde uma das autoras atua como docente, em um colégio da rede privada de ensino, localizado na cidade de Londrina, Paraná, com a realização de uma sequência de atividades experimentais sobre o tema fotossíntese. Tais atividades envolverão a construção de mapas conceituais, antes e depois dos experimentos, a fim de acompanhar o processo de construção do conhecimento científico sobre a fotossíntese. Tal ferramenta pode ser usada para se obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento, por meio de significados e relações significativas entre conceitos-chave, segundo o ponto de vista do estudante (Moreira, 2012).

Além disso, serão utilizados o Diagrama V, também conhecido como V epistemológico, V heurístico ou V de Gowin, que é um instrumento de ensino responsável por mostrar ao estudante a noção de que o conhecimento humano é produzido, construído no interagir do pensar e do fazer, procurando responder à questão-foco sobre o fenômeno estudado (MOREIRA, 2012). Em nossa pesquisa, o diagrama será utilizado pela docente/pesquisadora para organização dos experimentos sobre fotossíntese, ele será confeccionado com base na questão-foco “plantas sem coloração verde realizam fotossíntese?”. Ao final dos experimentos, o V de Gowin será construído em conjunto com os estudantes para analisar o potencial dos experimentos para a aprendizagem sobre a fotossíntese, pois o estudante deverá identificar os conceitos aprendidos, as teorias, os registros, as metodologias e as asserções de valor e conhecimento.

## **RESULTADOS ESPERADOS**

Por se tratar de uma pesquisa em andamento dentro de um curso de Pós-graduação *Stricto sensu* de uma das autoras, esperamos que a partir da realização das atividades experimentais sobre a fotossíntese, os estudantes possam alcançar uma aprendizagem significativa acerca dos conceitos científicos sobre fotossíntese, embasados pela Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel (2000), Moreira (2012) e Novak e Gowin (1984), além de utilizarem ferramentas que favoreçam essa aprendizagem.



A figura 1 (Diagrama V) busca explicitar, de acordo com os passos apresentados na estrutura organizacional, cada uma das etapas dos experimentos, propostas de atividades a serem realizadas por práticas investigativas.

Figura 1 - Estrutura organizacional do Diagrama V.



Fonte: Adaptado de NOVAK e GOWIN (1984) e MOREIRA (2012).

Na tentativa de responder o principal questionamento “como pode ser construída a aprendizagem de conceitos científicos sobre a fotossíntese, embasados na Teoria da Aprendizagem Significativa, por meio de atividades experimentais conjugadas a metodologias investigativas?” serão apresentados eventos distintos para cada uma das quatro atividades experimentais, tais como extração de clorofila, produção de amido, fotossíntese em elodea e produção de energia. No domínio conceitual, em conceitos, os estudantes compreenderão a definição e processos envolvidos na fotossíntese, bem como sua importância para o meio ambiente; nos princípios haverá um levantamento de concepções prévias dos estudantes sobre as plantas e a construção do conhecimento. A teoria será embasada na TAS; já a filosofia consistirá em proporcionar a interação dos conteúdos científicos às outras linguagens, promovendo uma interdisciplinaridade.

Na intenção de proporcionar uma interação entre os domínios conceitual e metodológico, a pesquisa envolverá registros através de questionários, fotografias e diário de bordo; tais registros sofrerão transformações e serão apresentados em tabelas, transcrições de fala, gráficos, entre outros. Logo, surgirão as asserções de conhecimentos, que poderão demonstrar a compreensão e processos relacionadas a fotossíntese. Por fim, na asserção de valores, espera-se que os estudantes reconheçam o valor e a importância do conhecimento produzido, favorecendo a autonomia, o protagonismo e a construção do conhecimento científico.

## **BREVES CONSIDERAÇÕES**

Por ser uma pesquisa em andamento, podemos reconhecer que a organização das atividades experimentais embasadas na TAS poderá ser uma grande aliada na aprendizagem de conceitos envolvidos na fotossíntese. Conceitos estes, que muitas vezes são de difícil entendimento pelos estudantes por envolver diversos processos fisiológicos e



abstratos. Além disso, utilizando-se de práticas investigativas, os estudantes poderão ser mais participativos no processo de construção da aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimento: uma perspectiva cognitiva. 1ª ed. Traduzido. **Plátano edições técnicas**, 2000.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: **MEC/ SEF**, 1998.

DELIZOICOV, D.; ANGOTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 5ª ed. São Paulo: **Cortez**, 2018.

LÜDKE; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: **EPU**, 2012.

MARTINS, É. Uma perspectiva histórica do Ensino de Ciências Experimentais. **Proformar on-line**. 13 ed. Disponível em [http://www.proformar.pt/revista/edicao\\_13/hist\\_ensino\\_ciencias.pdf](http://www.proformar.pt/revista/edicao_13/hist_ensino_ciencias.pdf). Acesso em 08 abr. 2023.

MASINI, E. F. Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review** - V(1), pp. 16-24, 2011.

MINAYO, M. C.de S. O desafio da pesquisa social. In: DESLANDES, S. F.; GOMES, R. \_\_\_\_\_(org.). Pesquisa Social: teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: **Vozes**, 2007.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: teoria e textos complementares. 1ª ed. São Paulo: **Editora Livraria da Física**, 2012.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. Aprender a aprender. Lisboa: **Plátano edições técnicas**, 1984.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. A aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5ª ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2009.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relação entre ciências da natureza e escola. **Ensaio: pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, p. 49-67, 2015.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no Ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, v.13, n. 03, p. 67-80, 2011.