

O ESTUDO DA FOTOSSÍNTESE VEGETAL NO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO: RELAÇÕES COM CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS

ALTERNATIVE CONCEPTIONS OF PLANT PHOTOSYNTHESIS IN HIGH SCHOOL

Danielly Ferreira Torres

Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN
daniellyead@gmail.com

Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN
magffaraujo@gmail.com

Andreia Varela de Melo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN
varella.am@gmail.com

Resumo

A fotossíntese vegetal é um dos temas científicos cujas concepções alternativas se apresentam como obstáculos à sua adequada compreensão. Neste estudo, foram investigadas as concepções alternativas relativas à fotossíntese, de estudantes do 3º ano do nível médio. Inicialmente, solicitou-se que os estudantes realizassem desenhos que representassem a fotossíntese vegetal. Eventuais dúvidas em relação à leitura dos desenhos foram esclarecidas por meio da expressão oral dos alunos e, em seguida, os desenhos foram categorizados. Uma entrevista realizada posteriormente constituiu-se em mais uma oportunidade para que os alunos se expressassem livremente sobre o tema. Mesmo tendo identificado, nesta investigação, concepções que até então não haviam sido descritas na literatura da área, a maioria mantinha semelhanças com as já mencionadas por outros autores. A realização deste estudo subsidiou uma escolha didática mais eficiente para o estudo da fotossíntese vegetal, desenvolvendo uma maneira de lidar com as concepções alternativas e promovendo a ampliação de conhecimentos sobre essa temática.

Palavras Chave: concepções alternativas; fotossíntese, ensino médio.

Abstract

Plant photosynthesis is one of the scientific issues on which alternative conceptions stand as obstacles to its proper understanding. This study investigated the alternative conceptions related to photosynthesis in students on 3rd year of high school level. Initially, it was requested that students drew representations of plant's photosynthesis. Any questions

regarding the reading of the drawings were clarified by the student's speaking and then the drawings were categorized. Subsequently, an interview was conducted into another opportunity for students to express themselves freely on the subject. This study subsidized more efficient didactic choices for the learning of plant photosynthesis, developing a way to deal with misconceptions and promoting the expansion of knowledge on this topic.

Key words: alternative conceptions, photosynthesis, high school.

INTRODUÇÃO

As concepções alternativas são consideradas explicações que não condizem com o conhecimento científico, quando a pessoa é solicitada a apresentar o que pensa sobre determinado assunto. Existe consenso, entre os pesquisadores da área, da ocorrência e similaridade de concepções alternativas em diferentes países. (MOÇO; SERRANO, 2003). Harres (1993) denomina essas semelhanças nas mais diversas culturas, de transculturalidade, além de salientar que a resistência à mudança é uma característica presente entre indivíduos de idades e níveis de formação diferentes. Isso torna possível fazer análises comparativas entre resultados obtidos em diferentes regiões.

A teoria do conhecimento de Bachelard (1996) é referência para a linha de investigação construtivista, mudanças conceituais e concepções alternativas. Nesse último caso, a resistência e permanência das concepções em desacordo com o conhecimento científico vêm sendo justificadas em alguns trabalhos com a noção de obstáculo epistemológico concebida por esse filósofo.

O que explica o problema da resistência das concepções alternativas ao tentar realizar a mudança para o aceito cientificamente é que essa explicação faz sentido para o indivíduo, traduzindo a dificuldade de alterar-se a visão de mundo de um estudante através do Ensino de Ciências (EL-HANI e BIZZO, 2000). Essa tarefa apresenta-se como um desafio tanto aos teóricos da Didática das Ciências quanto aos professores envolvidos na pesquisa de identificação e planejamento de estratégias para lidar com essas concepções, visto que essa dificuldade está presente nos anos iniciais da educação científica, no período de formação profissional ou nos docentes envolvidos com essas disciplinas.

Tendo em vista a importância ecológica da fotossíntese vegetal, sua relevância para a compreensão de outros temas biológicos como os ciclos biogeoquímicos e sua indicação nos documentos e diretrizes para a educação, é fundamental propor estratégias que minimizem as dificuldades de ensino e aprendizagem desse conteúdo. As concepções alternativas compõem essas dificuldades e merecem ser investigadas. Assim, foi objetivo desta pesquisa, identificar concepções alternativas sobre a Fotossíntese Vegetal em alunos do 3º ano do ensino médio, de uma escola da rede pública do Estado do Rio Grande do Norte – Brasil.

METODOLOGIA

Para o levantamento das concepções alternativas, inicialmente, solicitou-se que os alunos realizassem um desenho representando o processo fotossintético. Os desenhos funcionam como uma janela dentro dos pensamentos e sentimentos dos alunos e refletem uma imagem de suas mentes (KÖSE, 2008).

Posteriormente, foram realizadas entrevistas para sanar algumas dúvidas da pesquisadora, provenientes dos desenhos dos estudantes e possibilitar que eles se expressassem verbalmente. Por último, foi solicitado aos alunos sua compreensão sobre a fotossíntese vegetal. Essa sequência foi estabelecida para evitar o direcionamento de respostas na entrevista, auxiliar a pesquisadora na interpretação dos desenhos e dar vazão a outras formas de expressão sobre o tema.

A análise e categorização dos desenhos foram inspiradas em Köse (2008) e adaptadas após primeira análise decorrente de um teste piloto.

Após análise preliminar dos desenhos, foram estabelecidas quatro categorias com ou sem representação da fotossíntese vegetal (quadro 1), a partir das adaptações e critérios de expectativas dos desenhos.

KÖSE (2008)	ESTE TRABALHO	ADAPTAÇÃO DA EXPECTATIVA
Sem desenho	Sem representação	Desenharam apenas plantas e relataram que não sabiam ou não lembravam
Desenho não representacional		
Desenhos com concepções alternativas	Concepções alternativas	Apresentaram Informações consideradas como concepções alternativas
Desenhos parciais	Representação parcial	Não apresentaram concepções alternativas, mas as informações dadas eram parciais, em relação à expectativa de resposta.
Desenhos com representações abrangentes	Representação com adequação conceitual	Atendiam à expectativa de resposta e não revelavam concepções alternativas.

Fonte: própria

Quadro 1-Categorização dos desenhos estabelecida neste estudo, em comparação com a de Kose (2008).

A expectativa de resposta, nesta pesquisa, considerando um estudante que estivesse cursando seu último ano na escola de nível básico, sobre o conceito de Fotossíntese Vegetal, é de que ele apresentasse algumas propriedades consideradas essenciais e, ao mesmo tempo mínimas, para que a pesquisadora pudesse dar continuidade aos processos de ensino-aprendizagem sobre o referido tema: a origem da energia necessária, os reagentes e produtos envolvidos e a finalidade e importância do processo fotossintético para a planta.

PRINCIPAIS RESULTADOS

Os desenhos foram realizados nos anos de 2011 e 2012 por 60 estudantes na faixa etária entre 17 e 50 anos.

Não foram identificados desenhos com representação parcial, tampouco correspondente à expectativa de resposta. Mesmo entre os desenhos considerados mais abrangentes, destacava-se pelo menos uma concepção alternativa, sendo classificado assim, nessa categoria, de acordo ao que segue o quadro 2.

CATEGORIA	FREQUÊNCIA DE INDIVÍDUOS (n=60)
Sem representação	37%
Representação com concepções alternativas	63%
Representação parcial	0
Representação com adequação conceitual	0

Fonte: própria

Quadro 2-Categorização dos desenhos dos alunos.

A descrição das concepções alternativas identificadas (quadro 3), ultrapassa o número total de alunos por instrumento, isso porque alguns demonstraram mais de uma concepção e todas elas foram contabilizadas.

CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE FOTOSSÍNTESE EM PLANTAS	DESENHOS n=37	ENTREVISTAS n=34
Troca gasosa	16	15
Crescimento, desenvolvimento e reprodução.	8	13
Alimento é obtido pelas raízes (sais minerais, água, nutrientes)	8	11
Cor da planta/pigmento	7	7
Purificação do ar	5	10
Folha é a responsável	4	6
Transformação da luz em alimento	4	2
Respiração da planta	2	2
Transpiração/Evaporação da água	2	1
Fototropismo	1	-
Troca de nutrientes com bactérias simbióticas das raízes	1	-
Ocorre no caule	2	1

Responsável pela camada de ozônio	-	1
-----------------------------------	---	---

Fonte: própria

Quadro 3-Concepções alternativas diagnosticadas nos desenhos e entrevistas.

DISCUSSÃO

Os dados analisados revelam que não há diferenças entre as concepções apresentadas, quanto à idade e ao índice de rendimento escolar dos alunos. Isso mostrou que os instrumentos da pesquisa foram adequados aos sujeitos do estudo, respeitando a sua heterogeneidade.

Durante as entrevistas, observaram-se outras concepções alternativas não identificadas nos desenhos. Esse resultado respalda a escolha metodológica de utilizar instrumentos de identificação diversificados e complementares para este trabalho, possibilitando captar as diversas potencialidades cognitivas dos alunos.

A categoria de concepção alternativa que se destacou foi aquela em que é dada ênfase às trocas gasosas no processo. Kawasaki e Bizzo (2000) constataram que ao serem questionados a respeito do processo da fotossíntese, os alunos situam-se, basicamente, numa explicação que concorre para uma ideia bastante arraigada na sociedade, a qual atribui à vegetação o importante papel na renovação ou na purificação do ar atmosférico.

A categoria de concepção alternativa que se destacou foi aquela em que é dada ênfase às trocas gasosas (figuras 5 e 6). Na maior parte dos casos, a única representação do desenho se referia à absorção de gás carbônico e liberação de oxigênio. Zago et al (2007) sugerem fragmentação e descontinuidade do conteúdo, além da redução do processo às trocas gasosas. Sigurjónsdóttir e Thorvaldsdóttir (2010), concluíram que o processo de fotossíntese não é claramente bem compreendido e que a maioria acredita que o propósito é a absorção de CO₂ e liberação de oxigênio. Kawasaki e Bizzo (2000) constataram que ao serem questionados a respeito do processo da fotossíntese, os alunos situam-se, basicamente, nessa explicação. Isso ocorre porque há uma ideia bastante arraigada na sociedade que atribui à vegetação o importante papel na renovação ou na purificação do ar atmosférico.



Transcrição do desenho de L:

"Fotossíntese. A planta absorve gás carbônico e libera oxigênio".

Figura 1 – Concepções alternativas: troca gasosa.

O processo de fotossíntese como equivalente e/ou promotor do crescimento, desenvolvimento e reprodução das plantas foi observado em vários desenhos e ampliado nas entrevistas. Medeiros, Costa e Lemos (2009) obtiveram resultados semelhantes e indicaram que a maioria dos alunos possuía essa concepção alternativa por ignorarem a respiração como degradação de glicídio em presença de oxigênio com liberação de energia.

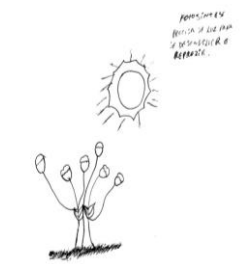


Figura 2- Concepção alternativa: crescimento, desenvolvimento e reprodução das plantas

Transcrição do desenho de C:

“A fotossíntese precisa de luz para se desenvolver e reproduzir”.

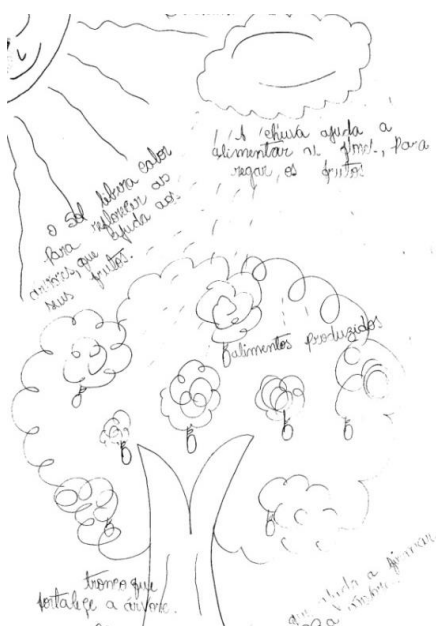


Figura 3 – Concepção alternativa: crescimento, desenvolvimento e reprodução das plantas.

Transcrição do desenho de Er:

“O Sol libera calor para reflorescer as árvores, que ajuda os seus frutos”;

“A chuva ajuda a alimentar as flores, para regar os frutos”;

“Alimentos produzidos”;

“Tronco que fortalece as árvores”;

“Raízes que ajudam a firmar a árvore”

Transcrição da entrevista de Er:

“Fotossíntese... Aqui era produzir flores e frutos e que a água continuasse verde com a ajuda da chuva e liberação do calor do Sol e que houvesse um firmamento das raízes das árvores que ajudasse ela a reproduzir seus frutos”.

A fotossíntese vegetal como sendo a obtenção de alimentos através das raízes foi uma concepção identificada em outras pesquisas, cuja origem estaria na interpretação de aspectos do cotidiano relativos à alimentação das plantas, como também observado no processo histórico de construção do conhecimento sobre esse tema (SPOSITO, 2001).

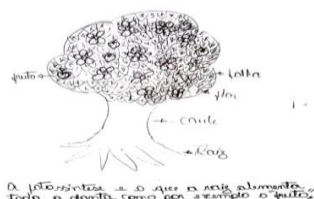


Figura 4 – Concepções alternativas: alimento obtido pelas raízes; crescimento, desenvolvimento e reprodução das plantas.

“A fotossíntese é o que a raiz alimenta toda a planta como, por exemplo, o ‘fruto’, e que não deixa a planta morrer”.

Transcrição da entrevista de C:

“É a principal fonte de energia para a planta”;

“A planta, a fotossíntese, também representa como o Sol que ela precisa para sobreviver”.

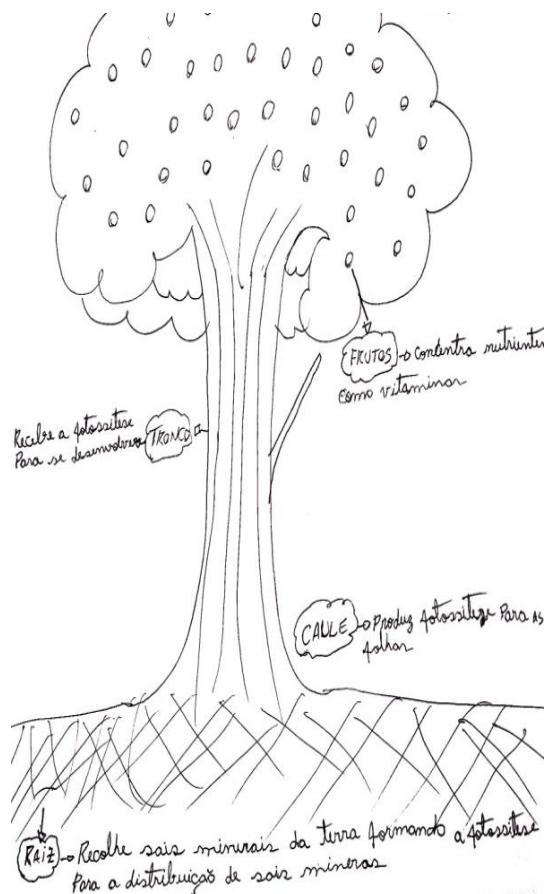


Figura 5 – Concepções alternativas: raiz como fornecedora de alimentos (sais minerais); caule como local onde ocorre a fotossíntese; purificação do ar; crescimento, desenvolvimento e reprodução da planta.

Transcrição do desenho de G:

“Raiz – recolhe os sais minerais da terra, formando a fotossíntese para distribuição dos sais minerais”.

“Caule – produz a fotossíntese para as folhas”;

“Tronco – recebe a fotossíntese para se desenvolver”;

“Folhas – produzem oxigênio para o habitat natural”;

“Frutos – concentram os nutrientes como vitaminas”;

Transcrição da entrevista de G:

“A fotossíntese é uma espécie de distribuição de sais minerais, carbono... carbono não... (...) o carbono eu acho que ele participa na terra, porque aqui (caule) no caso ele vai receber a distribuição de sais minerais, carbono e outras coisas que eu não estou lembrado... Aí que dizer, faz a distribuição, aí no caso, cada um tem sua característica: as folhas distribuem o oxigênio para o habitat natural e o fruto faz a concentração dos sais minerais... nutrientes e aqui – o tronco – recebe a fotossíntese para o seu desenvolvimento que é altura, dependendo da ... do que ele recebe”...

“A raiz transmite para o caule e o caule produz para distribuição”;

“É porque na verdade é um conjunto, ela recebe, produz e faz a distribuição” (...).

A purificação do ar como sinônimo de fotossíntese é considerada um obstáculo pragmático por seu caráter utilitário. Em outras palavras, ela oculta uma visão antropocêntrica da natureza que para Nevanpää e Law (2006), obstrui a capacidade de prever fenômenos ecológicos que exigem pensamento sistêmico.

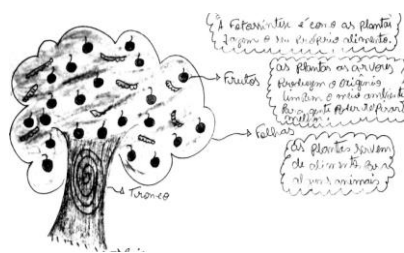


Figura 6 – Concepção alternativa: purificação do ar.

Transcrição do desenho de Ja:

“As plantas, as árvores, produzem o oxigênio, limpam o ambiente para gente respirar melhor”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escolha por desenhos e entrevistas foi considerada adequada ao ensino médio, demonstrando uma complementaridade fundamental para fazer emergir as concepções alternativas. A primeira análise dos desenhos gerou certa hesitação, porque se considerou representativo o número de imagens que ponderamos não permitir inferências a respeito da fotossíntese em plantas. Na realização das entrevistas, muitos desenhos que não tinham representação foram explicados e enriquecidos por seus autores, diminuindo o número de alunos que nada sabiam ou lembravam sobre o tema.

As categorias de concepções alternativas mais numerosas coincidem com publicações da área e revelam fragmentação, generalizações de explicação e visão antropocêntrica dos fenômenos naturais. A ratificação dessas concepções em realidades, faixas etárias e níveis educacionais distintos são encorajadores para melhorias educacionais em um âmbito ligado à pesquisa e ao ensino. Obviamente, não se pretende desconsiderar o demasiado peso de aspectos outros no ensino e aprendizagem dos conceitos científicos, especificamente aqui a fotossíntese vegetal.

As concepções alternativas identificadas nesse trabalho foram utilizadas para subsidiar o desenvolvimento de uma unidade didática que provocasse o questionamento dessas ideias. Assim, possibilitou aos alunos a superação e/ou adicionou conceitos e informações adequados ao que é estabelecido cientificamente, mobilizando de melhor maneira esses conhecimentos, inclusive para o exercício da sua cidadania com base no desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

- Harres, J.B.S (1999). *Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino*. Investigações em Ensino de Ciências.v.4 n.3p.197-211.
- Kawasaki, C. S.; Bizzo, N. M. V (2000). *Fotossíntese um Tema para o Ensino de Ciências?* Conceitos Científicos em Destaque. Química nova na escola, n.12, p.24-29, nov.
- Köse, S (2008). *Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawings as a Research Method*. World Applied Sciences Journal, 3 (2): p.283-293.
- Medeiros, S. C. S.; Costa, M. F. B.; Lemos, E. S (2009). *O ensino e a aprendizagem dos temas fotossíntese e respiração: práticas pedagógicas baseadas na aprendizagem significativa*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v.8, n.3.
- Moço, M. C. C.; Serrano, A (2003). *Análise das Concepções Alternativas de Estudantes Universitários de Licenciatura em Biologia após uso da Internet*. IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Bauru – São Paulo, p.1-14.
- Nevanpää, T.; Law, N (2006). *Pupil's ecological reasoning with help of modeling tool*. Conference on Interaction Design and Children, v.2 p.414.
- Sposito, N. E. C (2001). *Concepções de estudantes do ensino médio sobre a nutrição vegetal*. Universidade Estadual Paulista, Dissertação de mestrado, Bauru.