

A produção de paráfrases na aprendizagem de Biologia. Uma proposta no ensino de respiração celular.

Resumo

O trabalho propõe um instrumento para a produção de paráfrases e um método de análise, baseadas no compartilhamento do discurso de Bakhtin e na apropriação de conceitos de Vygotsky. Na produção e análise dos dados levantados, foram considerados os eixos associativos e extensivos de Saussure e os tipos de paráfrases elencados por Medeiros. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes do 1º ano do Ensino Médio Técnico e foram orientados a produzir paráfrases de um conceito-chave de respiração celular, como atividade final de uma Unidade Didática de quatro aulas. Observamos uma variável grande de associações aos termos designados, em que se apresentam definições corretas e alternativas em uma mesma resposta. A classificação das paráfrases auxilia o docente investigar o repertório científico apropriado pelo estudante, o que foi expandido, reduzido ou copiado, e assim produzir resultados significativos do que o estudante sabe e evitar falsos resultados por cópia.

Palavras chave: Respiração celular, Ensino de Biologia, Paráfrase, Paradigmas, Sintagmas.

The paraphrase production in biology learning. A teaching proposal of cellular respiration.

Abstract

This paper promote an instrument to paraphrasis production and a analisys method, based in the discursive shared of Bakhtin and concept appropriation from Vygotsky. In the production and analisys of the data obtained, we considered the associations and extensives axis of language from Saussure and the types of paraphrasis of Medeiros. The investigation subjects were students of the first year of technical high school and they were oriented to produce paraphrasis of a key concept about cellular respiration, as a final activity inside a Didactic Unity with four classes. We observe a great variety of associations to the selected terms, who shows corrects and alternatives definitions in the same answer. The paraphrasis classification could help the teachers to investigate the concepts appropriated by the students, what has been expanded, reduced or copied, and to produce significant results of what the student really knows and avoid false results by copy.

Key words: Cellular Respiration, Biology Teaching, Paraphrasis, Paradigms, Syntagms.

Introdução

Para a aprendizagem de Ciências, é recorrente a preocupação dos programas de pesquisa construtivistas em estabelecer meios e métodos para favorecer a apropriação conceitual dos estudantes. Em consonância, ao considerar que as ciências biológicas possuem um repertório de conceitos e descrições de fenômenos, temos o desafio de superar uma proposta descritiva e metodológica do ensino por experimentação e repetição, característica de um momento da guerra fria (KRASILCHIK, 2000) e promover atividades que estimulem o pensamento lógico e a atividade científica e suas implicações sociais. Tendo em vista as amplas e complexas questões ao refletirmos sobre os objetivos educacionais, compartilhamos do intuito em estabelecer integrações duradouras entre os conceitos científicos e a atividade escolar neste trabalho, com lastro de pressupostos de Vygotsky, Saussure e Bakhtin.

Em seu trabalho “A Construção do Pensamento e Linguagem”, Vygotsky (2009), discorre que os conceitos são generalizações, em que se intermediam os conceitos espontâneos (anteriores) e os novos conceitos, e dessa forma, nossas mentes os posicionam em sistemas de conceitos mais amplos, para que possua maior significação. Um de seus colaboradores, Luria, aponta que há um processo de generalização, na passagem de um raciocínio descritivo dos objetos para um taxionômico e abstrato, em que a criança aprende na escola a formação de conceitos científicos e não-cotidianos (LURIA, 2010). O desenvolvimento de tal raciocínio teórico e abstrato é essencial para que se realize atividade de síntese e formação de novos conceitos (VYGOTSKY, 2009)

Essa linguagem científica, precisa ser compartilhada entre os estudantes, docentes e os materiais científicos, caso queiramos que exista uma apropriação de fato, e não apenas reprodução sem sentido do cotidiano. A ideia de Bakhtin, (2006) é de que o indivíduo compartilha de modo genuíno um significado quando expressa esses enunciados de outra forma. O dialogismo, uma relação existente entre os enunciados de discursos comunicados, se estabelece quando existir dois enunciados sobrepostos no plano do sentido (Bakhtin, 1981). Assim, para a aprendizagem de conteúdos científicos, cabe então estabelecer esse dialogismo entre o texto científico e o repertório dos estudantes, para que se compartilhe significados.

Ao investigar a aprendizagem de biologia celular são vários os trabalhos que revisaram as dificuldades de apropriação e a persistência das explicações alternativas e cotidianas, tanto em docentes (YIP, 1998, ÇOKADAR, 2012), como em estudantes de nível médio (DESHMUKH, 2015; SOIYBO, 1995; LAZAROWITZ; LIEB, 2006). Especificamente quanto à respiração celular, conteúdo normalmente associado ao de fotossíntese, encontramos trabalhos que promovem a interação discursiva dos estudantes e docente com a construção de terrários ((TRAZZI; OLIVEIRA, 2016), BASSO, (2014), em que o diálogo e a rede de conceitos que envolvem os substratos e produtos da respiração celular e fotossíntese são inter-relacionados, e progressivamente, a interação discursiva promove a integração conceitual. Por outro lado, são abundantes os trabalhos que utilizam o uso de jogos como alternativa ao nível de abstração dos conteúdos de biologia celular, como modelos tridimensionais (ORLANDO Et al. 2015) e jogos de tabuleiro (GOMES; MESSERER 2014). Comumente, quando o foco do aprendizado se transfere para o meio, os pressupostos teóricos são empíricos, focam no “fazer” e em uma motivação intrínseca que o próprio jogo proporciona para motivar o estudante a aprender (YAMAZAKI; YAMAZAKI, 2014).

Considerando a dinâmica entre o conhecimento espontâneo e o novo conhecimento científico em que o estudante entra em contato, a pesquisa desenvolvida tem como objetivo promover um meio em que se favoreçam as generalizações e apropriações conceituais. Ao partir do pressuposto que a linguagem é a nossa mediação com as explicações dos fenômenos, a

atividade realizada utilizou-se da paráfrase de conceitos previamente apresentados e estabelecidos como atividade final de uma Unidade Didática, com quatro aulas de respiração celular. Tal atividade orientada para a produção de paráfrases são formas de avaliação formativas e processuais que tem o potencial de investigar os conceitos que são relacionados a partir dos eixos estruturantes da linguagem de Saussure, e ainda, identificar rapidamente baixos níveis de apropriações derivados de insuficiência de aprendizagem ou de pura cópia pela construção de paráfrases.

Dessa forma, sistematizamos os resultados da investigação e propomos um meio de construção e modo de análise das paráfrases efetuadas.

Eixos estruturantes da linguagem e a paráfrase

Para a apropriação da linguagem escrita, nos baseamos em como Saussure concebe a formação das orações e de cada signo individualmente. O princípio é de que as coisas só existem em nossas mentes enquanto existem representações delas, os signos. Nada é não-nominado. Desse modo, não existe uma ideia pura sem representação (SAUSSURE, 2012). Assim, o pressuposto fundamental é de que a língua é um sistema de signos que se relacionam com as ideias, de forma social, criando sistemas de significação. O signo, é constituído por uma dupla face: por um conceito e por uma imagem acústica. A representação da palavra e um veículo físico da própria palavra são associados em nosso cérebro, pois não se trata apenas de algo unicamente físico, mas a “marca psíquica desse som” (SAUSSURE, 2012).

Mais importante para o nosso trabalho é entender a forma com que eles são expressos de forma contínua em orações. Uma característica da linguagem é sua linearidade, em que um termo vem em sequência de outro. A linguagem então, se apresenta de modo combinado eixos verticais, associativos (paradigmas) e os eixos horizontais e extensivos (sintagmas), produzindo cada um desses eixos formas mentais necessárias ao discurso (BARTHES, 1972). O caráter linear da fala impede que dois signos sejam repetidos simultaneamente, seus significantes aparecem como uma linha com os elementos um atrás do outro (SAUSSURE, 2012). Consequência dessa característica, a linguagem através da escrita mostra-se no espaço ao longo de uma linha (RODRIGUES, 1991).

A estrutura da linguagem do eixo sintagmático é a combinação de signos com uma disposição sequencial. Ao expressar “A tartaruga é muito lenta” existe uma sequência da ação para esta sentença que exprime uma mensagem dentro de determinados limites lógicos. É possível combinar “Muito lenta é a tartaruga” ou “É muito lenta a tartaruga”, mas torna-se sem sentido a expressão “lenta a é muita tartaruga”. Para o eixo sintagmático, há um limite do sistema falado que expressa as possibilidades (COELHO NETTO, 2003). O sintagma age sob a lógica da contiguidade, do arranjo de termos, das suas combinações para formar o significado. Para o eixo paradigmático a construção da linguagem advém de um esquema associativo, em que cada unidade significante (monema) possui um repertório que se encaixa conforme o eixo extensivo aumenta. Assim, no exemplo anterior, tartaruga poderia ser substituído por “égua”, “coelho” ou “cachorro” e o adjetivo ser alterado para “velho”, “lento”. O paradigma se constrói através de representações possíveis de serem conectadas ao construir uma frase e essas unidades significantes se associam na memória criando um repertório (BARTHES, 1972). O eixo paradigmático age sob a lógica de sinônimos, do repertório de significados e das associações por similaridade. Importante aspecto para o ensino é a verificação de quais termos são associados e como interagem dentro das expressões dos aprendizes. Mais do que “saber” uma associação correta, compreender como as ideias se combinam ajuda a mostrar outras associações que existem, que podem ser totalmente incorretas para um termo ou modificar de

tal forma um conceito anterior, que o conhecimento espontâneo persiste e não há aprendizado de fatos novos e mais significativos.

Em uma apreensão ampla, o signo pode ser compreendido como um enunciado científico altamente complexo, composto de uma série de signos. A compreensão de um signo exige a revisão constante de termos e de seus significados em variadas aplicações. Com a necessidade de reformular conteúdos ao explicá-los de outra forma para que se tenha um melhor entendimento, a paráfrase é elementar nos trabalhos científicos e seu desenvolvimento exige a construção e diálogos com o que já foi produzido em dado campo do conhecimento. Medeiros (2006) aponta que a paráfrase é essa reconstrução, a tradução de palavras para outras mantendo o mesmo sentido, desde que permaneçam as ideias originais. Fuchs (1982) indica que a paráfrase pode surgir na consciência de um sujeito ao identificar frases com um mesmo significado e compará-las. Também aparece como a atividade do sujeito na qualidade de um exercício de interpretação e reformulação, e ao mesmo tempo, atividade de produção do enunciado de um texto-fonte que modifica e o recria.

Outra definição de Fuchs (1982), a respeito da paráfrase, é a relação entre um novo enunciado com sua fonte ao equivaler uma situação dada dentro da dimensão sintagmática do discurso, ou seja, a integração entre todos os enunciados em uma oração. A perspectiva paradigmática se apresenta no momento em que a paráfrase apresenta relação entre os significados equivalentes.

Para Medeiros, (2006) este autor, são cinco os tipos de paráfrase: a reprodução, o comentário explicativo, o resumo, o desenvolvimento e a paródia. A reprodução é o ato de reescrever de modo direto ou indireto ideias literais de um texto com palavras distintas; o comentário explicativo é usado para argumentar e reexplicar ideias de um texto original; o resumo como uma condensação dos conteúdos tratados; o desenvolvimento como um modo de expandir o conteúdo do texto, ao associar ideias novas e exemplos e a paródia como uma forma de satirização.

Por fim, a intenção é investigar os conteúdos compartilhados, através de uma atividade orientada para a produção de paráfrases, de modo que os estudantes possam apresentar seu repertório e o professor possua critérios de avaliação dos conteúdos ali expressos. Tal método de investigação objetiva ser ágil, para que o docente possa coletar os dados, analisá-los e intervir no período entre as aulas.

Metodologia

O trabalho consistiu em realizar a paráfrase de um conceitos-chave do conteúdo de Cadeia Respiração Celular para que os estudantes pudessem associar termos equivalentes (eixo paradigmático) e reescrevê-los na forma de paráfrase. Tais atividades foram aplicadas em uma turma de 1º escola pública federal do Ensino Médio, em 2015, com 33 estudantes.

As atividades que objetivavam utilizar a paráfrase sempre foram realizadas ao final de cada Unidade. Tais aulas tinham a dinâmica de utilizar o máximo de signos científicos possíveis, em uma Unidade Didática construída na perspectiva da multimodalidade de ensino (PRAIN e WALDRIP, 2006; WALDRIP et. al. 2006)), em que vários conceitos são expressos pelos estudantes em múltiplas formas como gráficos, tabelas, imagens e esquemas, com o intuito de que o estudante reconheça semelhanças e dissonâncias nos modos em que são apresentados.

Os estudantes contavam com cerca de 15 minutos ao final da Unidade Didática aqui analisada. Livros didáticos e as anotações eram disponibilizadas para consulta, era liberado o

uso do celular para que as pesquisas fossem realizadas. A figura 1 é o conceito que foi utilizado, retirado de Alberts et. Al. (2009):

No fenômeno da respiração celular para obtenção de energia, e assim manter os

organismos vivos, existe uma seqüência de reações onde as moléculas de alimentos serão

oxidadas tendo como um de seus produtos o ATP.

Figura 1: Conceito-chave utilizado.

Nos conceitos-chave, algumas palavras eram sublinhadas para que se efetuasse a associação. A preferência de termos sublinhados foram os substantivos, com poucos verbos ou advérbios, essa ideia expressa a intenção de focar em categorias, mas também deixar os verbos e advérbios derivam da importância em saber se foram compreendidos de fato ou se há problemas puros de seus significados. Os estudantes foram orientados a substituir o máximo de termos possíveis, sem se importarem com as flexões de gênero ou número.

Na construção da paráfrase, a orientação dada ao estudante objetivava que substituísse ao máximo os termos da frase e sua ordem. Assim, o estudante ficava livre para reescrever do modo como desejasse a frase inteira. É importante salientar a orientação que os estudantes modificassem quaisquer termos, mesmo que alterassem a concordância de gênero e de número originais, desde que fossem equivalentes e preservassem o sentido geral proposto.

Os tipos de paráfrases elencados por Medeiros (2006) consideradas são de quatro tipos: resumo; comentário explicativo; desenvolvimento; reprodução. Elas serviram de base para a análise das paráfrases produzidas. Dentro da proposta geral da atividade, as paráfrases que se utilizaram de um comentário explicativo, ao reescrever trechos específicos que melhoram a compreensão, e as de desenvolvimento, que ampliam o conteúdo ali descrito, foram consideradas como mais favoráveis para a apropriação de conceitos desta atividade. O resumo que condensa informações e a reprodução (desde que tenha alteração das palavras) diminui a abundância de termos, e por consequência, mostra um menor repertório do estudante sobre o tema. Assim, a meta de aumentar e diversificar as informações foi considerada como mais propícia a se aproximar do compartilhamento de significados.

O percurso analítico indicado ao docente é verificar se as associações guardam relações com o conceito original sublinhado. O estudante pode acostumar-se à apenas uma rígida definição, e assim, ao expandir o conteúdo podem aparecer incongruências. Depois, ao analisar o conjunto da paráfrase, o docente verifica as apropriações expressas e pode inferir e quantificar tópicos mais ou menos importantes para novamente ser abordado com a turma. As análises aqui realizadas envolvem a produção escrita dos estudantes e a aula posterior em que foram debatidas suas posições. Sintetizamos aqui, as principais posições.

Resultados e Discussão – Eixo Paradigmático

Exporemos na tabela 1,2,3 e 4, o conjunto das respostas dos termos sublinhados: respiração celular, organismos vivos, molécula de alimentos e ATP e realizar a discussão de cada tabela.

| Termo | Qtde. | Termo | Qtde. |
|---------------|-------|------------------|-------|
| Mitocôndrias | 10 | Gasta substratos | 1 |
| Açúcar | 3 | Ribossomos | 3 |
| Etapa Química | 6 | Célula | 1 |

Ensino e aprendizagem de conceitos científicos

5

Tabela 1: Resposta relativas ao termo respiração celular

Na tabela 1, várias associações foram de relacionar os substratos, produtos, nome de processos relacionados e as organelas em que ocorre a reação. Interessante observar como é persistente a associação de Respiração Celular com fotossíntese, termo que aparece também em “etapa química”. A associação de síntese de proteínas também se mostra com o termo ribossomos.

| Termo | Qtde. | Termo | Qtde. |
|---------------------|-------|-----------------------------|-------|
| Células | 11 | Órgãos | 1 |
| Respiração | 1 | Tecido muscular | 1 |
| Bactérias | 5 | Organismos eucariontes | 1 |
| Filos | 4 | Possuem células | 1 |
| Plantas eucariontes | 1 | Realizam respiração celular | 1 |
| Eucariontes | 6 | Plantas | 2 |
| Heterotróficos | 3 | Alimentar organismos | 1 |
| Autotróficos 3 | 3 | Enzimas | 1 |
| Tecido nervoso | 1 | Animais | 1 |
| Musculatura | 1 | Ser humano | 1 |

Tabela 2: Respostas relativas ao termo organismos vivos

Na tabela 2, observamos uma predominância do exemplo de “célula”. Por mais que esse seja o local onde ocorrem as reações de respiração, no debate posterior, muitos abordaram que focam que a respiração ocorre “em uma célula” e não relacionaram que todas as células de cada organismo realizam a respiração celular. Outros dois termos que aparecem sem correlação direta com a atividade é o de ‘filo’ e “eucariontes”. É importante para notarmos

como associaram uma categoria taxonômica e uma classificação de célula, durante a discussão, foi perceptível que alguns não relacionaram os seres vivos com a respiração celular em categorias abrangentes (plantas, animais etc.) porque consideravam que o processo só ocorria nas “células” e dessa forma, separaram as células de exemplos de seres vivos.

| Termo | Qtde. | Termo | Qtde. |
|---------------------|-------|--------------------|-------|
| Proteínas | 11 | Açúcares | 3 |
| Carboidratos | 14 | Glicose | 5 |
| Fotoquímica | 1 | Sacarose | 1 |
| Moléculas | 1 | Fonte de Energia | 1 |
| Moléculas Orgânicas | 4 | Físicos e químicos | 1 |
| Lipídios | 5 | Organismos | 1 |
| Gordura | 1 | Energia | 1 |
| Fibras | 3 | O ₂ | 1 |
| Paredes celulares | 3 | H ₂ O | 1 |
| Produzem Energia | 1 | Luz solar | 1 |
| Nutrientes | 2 | | |

Tabela 3: Respostas relativas ao termo moléculas de alimento

O termo “moléculas de alimento” envolvem palavras do cotidiano, com correlações mais simples de serem realizadas. A maioria das respostas envolveu a associação com as três principais moléculas constitutivas dos organismos vivos, carboidratos, lipídios e proteínas. No debate posterior, o termo “fibras” foi apresentado por serem compostos de plantas que normalmente ingerimos e discutiu-se que para os humanos, a digestão química das fibras é muito difícil, e dessa forma, pouco se aproveita energeticamente, embora possua outras funções biológicas.

| Termo | Qtde. | Termo | Qtde. |
|------------------------------------|-------|--------------------------------|-------|
| Molécula com muita energia | 2 | Não se descarrega | 1 |
| Respiração aeróbica | 2 | Energia para reações celulares | 1 |
| Produzido na respiração celular | 1 | Respiração celular | 3 |
| muita energia | 3 | Mitocôndrias | 1 |
| Trifosfato | 10 | Respiração anaeróbica | 1 |
| Quebra ligação de fosfato | 1 | ADP | 6 |
| Armazena energia nas suas ligações | 1 | Citoplasma | 1 |
| Fotossíntese | 1 | Quebra energia | 1 |
| Mobiliza energia | 1 | Energia quebra fosfato | 1 |
| Trifosfato de adenosina | 1 | Energia | 9 |
| Adp + pi | 1 | Molécula | 3 |
| Ligação fosfato | 6 | Célula | 1 |
| Molécula energética | 3 | Metabolismo | 2 |
| Manda energia para a célula | 1 | Glicose | 2 |
| Formada na fase fotoquímica | 1 | Altamente energética | 2 |
| Elétron | 1 | | |

Tabela 4: Respostas relativas ao termo ATP

O termo “ATP” da tabela 4 foi o que mais gerou variação de resposta, e por ser um nome científico de uma molécula energética, sem exemplo visível, seja o mais abstrato de relacionar. Durante a discussão, muitos estudantes não conseguiram definir funções do ATP, e assim, descreveram a sigla da molécula, nome de ligações e onde se encontrava. Alguns, preferiram responder quanto a sua função e processo, como sendo produzida na respiração celular, conter muita energia e ligado à respiração aeróbia e anaeróbia.

Como síntese da discussão da primeira parte da atividade, podemos inferir que os estudantes com maior repertório variavam as relações com os termos. Para além de descrever sinônimos, exemplos, siglas ou o local do processo, alguns se preocupavam em apontar os processos que faziam parte e descrições da qualidade do conceito. Também podemos notar que algumas respostas combinavam posições conflitantes, como relacionar respiração celular com mitocôndrias e fotossíntese. Agora, iremos apresentar alguns exemplos de paráfrases produzidas.

Resultados e Discussão – Paráfrases

Inspirado na classificação de paráfrases (MEDEIROS, 2006), analisamos e separamos parte das produções. O critério de apresentação foi o de escolher duas paráfrases de cada categoria, que são as paráfrases de reprodução, de comentário explicativo, de desenvolvimento e de resumo.

Reprodução

1º “A respiração celular ocorre nas mitocôndrias, e é um processo de obtenção de energia para a célula, de combustão, é o modo de obter energia para os seres vivos a partir do açúcar, e assim manter os organismos vivos. Existe uma sequência de reações onde as moléculas de alimentos serão oxidadas tendo como um de seus produtos o ATP”

2º “No fenômeno da respiração celular, é produzido muito ATP e carboidratos para a obtenção de energia, e assim manter os organismos vivos, existe uma sequência de reações onde as moléculas de alimentos serão oxidadas tendo como um de seus produtos o ATP que é uma molécula com muita energia.”

A paráfrase de reprodução, tem pouca alteração do enunciado e evidencia baixo repertório e apropriação do conteúdo. Por vezes, podemos considerar como resposta correta em atividades o que é copiado literalmente de algum trecho de livro ou site. Com a produção de paráfrases, é fácil perceber os estudantes que possuem dificuldades em conteúdos específicos e assim promover intervenções pedagógicas.

Resumo

3º “Respiração celular é uma forma de gastar energia e é a base de açúcar e tem várias etapas químicas”

4º “As plantas usam a respiração celular para obter energia para os organismos vivos, existe várias etapas para a oxidação das moléculas de alimentos para obtenção de ATP”.

As paráfrases de resumo expressam um esforço de alterar o enunciado, embora todas as que foram apresentadas reduziam demais a informação contida inicialmente. Os exemplos acima ilustram uma grande redução e baixo repertório. Um ponto interessante de discussão foi a

expressão “e tem várias etapas químicas”. Foi debatido que tal expressão não traz informações e é muito vaga, já que todo o metabolismo envolve etapas químicas.

Comentário Explicativo

5º “A planta realiza mais fotossíntese que respiração celular, pois precisa de mais ganhos de energia”.

6º “ATP: Produz muita energia ao ser quebrada sua molécula, que ao serem quebrados se transformam em ADP, com apenas duas ligações de fosfatos”.

Alguns estudantes preferiram dar foco em algum termo e explicá-lo. No 5º exemplo o estudante relacionou respiração celular e fotossíntese e no 6º exemplo ocorre a explicação de como a molécula de ATP libera energia. O comentário explicativo já demonstra uma maior apropriação, ainda que parcial, do tema de estudo. Durante a discussão, foi abordado que havia dificuldade em realizar uma síntese geral do processo, então alguns preferiram descrever algo que já dominavam com mais detalhes.

Desenvolvimento

7º “No Fenômeno da fotossíntese, ocorre a etapa química que não utiliza luz, depois de o açúcar ser formado, ele será utilizado como fonte de energia para os seres vivos. Os ATP’s também liberam energia quando se quebra uma de suas ligações de fosfato. Os organismos vivos que são mantidos pela respiração celular, se organizam em filamentos e alguns são unicelulares, como as bactérias. Nesse fenômeno de respiração celular, existe uma sequência de reações onde as proteínas, os lipídios e os carboidratos quando oxidados, produzem ATP’s.”

8º “No fenômeno da respiração celular, obtém-se energia através do açúcar produzido na etapa química da fotossíntese. Isso ocorre nas células dos organismos, mais preciso nas mitocôndrias. Os substratos usados na respiração celular são: $O_2 + C_6H_{12}O_6$ (que é o açúcar) e tem como produto final o $ATP + CO_2 + H_2O$. Há dois tipos de respiração, aquela que chamamos de aeróbica, em que o O_2 é utilizado, e a anaeróbica, ou fermentação, que acontece sem o O_2 ”.

As paráfrases de desenvolvimento expandem a informação inicial, aumentam o conteúdo de forma coordenada e revelam associações mais profundas com outros conteúdos. No exemplo 7º e 8º podem ver o esforço em ampliar para as relações ecológicas entre produção e consumo de energia para os seres vivos. Ambas as respostas demonstram um maior grau de apropriação do conteúdo, por detalhar pontos e ainda assim apresentar uma síntese geral do enunciado.

Conclusões

Ao considerar os objetivos gerais da investigação, entendemos que a coordenação entre os eixos paradigmáticos (ao propor termos equivalentes sublinhados) e a produção de paráfrases (com o caráter linear dos sintagmas) são importantes para revelar os níveis de apropriação e compartilhamento do discurso. O paradigma colabora ao expandir a rede conceitual do estudante, fazendo com que se revele ao docente quais as associações existentes e fornece a orientação para a formulação da paráfrase. De acordo com os resultados da investigação, há uma variação de termos assinalados pelos estudantes que são corretos e incoerentes simultaneamente, ao exigir mais de uma associação para cada conceito. Isso se mostrou

importante pare rever e aprofundar conteúdos em um momento posterior à atividade. Na produção de paráfrases, algo comum nos estudos de nível superior, são abundantes na produção de artigos e como forma de estudo. Acreditamos que podemos desenvolvê-la como algo mais rotineiro no Ensino Médio, ao compreender o repertório do estudante a respeito de cada termo, analisar como a paráfrase pode ajudar a inscrever novos significados pelos estudantes de modo a condensar ou expandir os conceitos-chave. Portanto, mais do que habilitado aos exercícios, acreditamos que o método contribui para o compartilhamento mais genuíno e persistente de significados. Aachamos que é rotineiro nos discentes a persistência do comportamento em copiar, colar e resolver os problemas postos de modo aligeirado. O diferencial desse método de investigação seria o de perceber com eficiência as atividades copiadas: o estudante associa pouca coisa no eixo paradigmático e repete o enunciado na paráfrase. Ao entender que parte de nossa função é a de desenvolver estratégias para estudantes de menor rendimento, o método evita resultados copiados e gera dados para o docente, que podem se materializar em estudos longitudinais da apropriação de conceitos.

Agradecimentos e apoios

Ao CNPQ pelo auxílio financeiro

Referências

- ALBERTS, B. et al. **Biologia molecular da célula**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009
- BAKHTIN, M. **Problemas da poética de Dostoiévski**. 1 ed. Rio de Janeiro: Ed. Forense-Universitária, 1981.
- BAKHTIN, Mikhail. **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. 1 ed. São Paulo: Ed Hucitec, 2006.
- BARTHES, R. **Elementos de semiologia**. São Paulo: Cultrix, 1972.
- BASSO, R. Camila. **Apropriações de Conceitos de Ecologia por meio da Transcodificação entre Representações 3D e Verbal feitas por Estudantes do Ensino Fundamental**. 2014. 205 f. Universidade Estadual de Londrina, 2014.
- COELHO NETTO, J. T. **Semiótica, informação comunicação**. 6. ed. São Paulo: Perspectiva, 2003. 7
- ÇOKADAR, H. Prospective teachers' perception levels of photosynthesis and respiration processes. **Education and Science**, v. 37, n. 164, p. 81, 2012.
- DESHMUKH, N. D; DESHMUH, V, M. A study of students' misconceptions in biology at the secondary school level: **Proceedings of epiSTEME-2. An International Conference to Review Research on Science, Technology and Mathematics Education** p. 137-141, 2007.
- FUCHS, C. **La paraphrase**. 1 ed. ed. Paris: Press Universitaire de France, 1982.
- GOMES, L. M; MESSEDER, J. C; Fotossíntese e respiração aeróbica: vamos quebrar a cabeça? Proposta de jogo. **Revista de Ensino de Bioquímica**. v. 12, n. 2, p. 91-107, 2014.
- KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85–93, 2000.
- LAZAROWITZ, R; LIEB, C. Formative assessment pre-test to identify college students' prior knowledge, misconceptions and learning difficulties in biology. **International Journal of Science and Mathematics Education**, v. 4, n. 4, p. 741-762, 2006.
- LURIA, A. R. **Desenvolvimento Cognitivo**. São Paulo: Cone, 2010.
- MEDEIROS, J. B. **Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas**. 8 ed. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- ORLANDO, T. R. Et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências

- biológicas. **Revista Brasileira do Ensino de Bioquímica e Biologia Celular**. v. 7, n. 1, p. 1-17, 2009.
- PRAIN, V. WALDRIP, B.. An Exploratory Study of Teachers' and Students' Use of Multi-modal Representations of Concepts in Primary Science. **International Journal of Science Education**, v. 28, n. 15, p. 1843–1866, 15 Dez 2006.
- RODRIGUES, D. A. **Introdução à semiótica**. Lisboa: Editorial Presença, 1991.
- SAUSSURE, D. E. **Curso de linguística geral**. 34. ed. São Paulo: Cultrix, 2012.
- SOYIBO, K. Using concept maps to analyze textbook presentations of respiration. **The American Biology Teacher**, v.57 n. 6 p. 344-351, 1995.
- TRAZZI, P, S; OLIVEIRA, I, M; A ação mediada no processo formação dos conceitos científicos de fotossíntese e respiração celular em aulas de biologia. **Investigação em Ensino de Ciências**. v. 21, n. 2, p. 121–136, 2016.
- VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 1 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.
- WALDRIP, B; PRAIN, V; CAROLAN, J. Learning junior secondary science through multi-modal representation. **Electronic Journal of Science Education**, v. 11, n. 1, p. 86–105, 2006.
- YAMAZAKI, S. C.; YAMAZAKI, R. M. O. Jogos para o ensino de Física, Química e Biologia: elaboração e utilização espontânea ou método teoricamente fundamentado? **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v.7, n.1, p.159-181, 2014.
- YIP, D. Identification of misconceptions in novice biology teachers and remedial strategies for improving biology learning, **International Journal of Science Education**, V. 20, n.4, pp 461-477, 1998.