

SOBRE QUANDO A BIOLOGIA E A POESIA SE ENCONTRAM**WHEN BIOLOGY AND POETRY MEET****DE CUANDO LA BIOLOGÍA Y LA POESÍA SE ENCUENTRAN**

Guilherme Orsolon de Souza¹, Ligia Cristina Ferreira Machado²

Resumo

A assunção da aprendizagem como processo de significação lança novos olhares sobre a sala de aula de Biologia e sobre a relação que o(a)s estudantes estabelecem com os objetos de conhecimento traduzidos nos conteúdos a serem ensinados. Considerando elementos da perspectiva teórica de Vygotsky e Zabala, este trabalho analisa uma unidade didática, que articula poesia e o conceito de fecundação humana para evidenciar como estudantes acionam e mobilizam suas concepções prévias em um contexto interativo para a produção de significados científicos e biológicos. Ao mediar as interações, o docente pôde construir espaços interativos mais interessantes que viabilizaram processos de aprendizagem em Biologia que incluem o desenvolvimento de competências de natureza cognitiva, contribuindo para uma leitura de mundo mais abrangente.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Aprendizagem; Processos de Significação; Sociointeracionismo;

Abstract

The assumption of learning as a process of meaning casts new eyes on the biology classroom and the relationship that students establish with the objects of knowledge translated into the contents to be taught. Considering elements from the theoretical perspective of Vygotsky and Zabala, this work analyzes a didactic unit articulating poetry and the concept of human fertilization to show how students activate and mobilize their previous conceptions in an interactive context to produce scientific and biological meanings. By mediating the interactions, the teacher was able to build more interesting interactive spaces that enabled learning processes in Biology that include the development of cognitive skills that can help in a wider world reading.

Keywords: Biology Teaching; Learning; Signification Processes; Socio-Interactionism.

Resumen

La asunción del aprendizaje como proceso de significación arroja nuevos ojos sobre el aula de Biología y la relación que establecen los estudiantes con los objetos de conocimiento traducidos en los contenidos a enseñar. Considerando elementos de la perspectiva teórica de Vygotsky y Zabala, este trabajo analiza una unidad didáctica que articula la poesía y el concepto de fecundación humana para mostrar cómo los estudiantes activan y movilizan sus concepciones previas en un contexto interactivo para la producción de significados científicos y biológicos. Al mediar las interacciones, el docente pudo construir espacios interactivos más interesantes que posibilitaron procesos de aprendizaje en Biología que incluyen el desarrollo de habilidades cognitivas que pueden ayudar en una lectura más amplia del mundo.

Palabras clave: Enseñanza de la Biología; Aprendizaje; Procesos de Significación; Sociointeraccionismo.

¹ Doutor em Ciências - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Seropédica, RJ - Brasil. Professor de Biologia - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) - Campus Valença, RJ - Brasil. Email: guilherme.souza@cefet-rj.br

² Doutora em Educação - Universidade Federal Fluminense (UFF) - Niterói, RJ - Brasil. Professora Associada - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Nova Iguaçu, RJ-Brasil. E-mail: ligia.machado@terra.com.br

1 Introdução

O processo de ensino-aprendizagem em Ciências e Biologia, inspirado epistemologicamente no empirismo, tem sido centrado meramente na transmissão-recepção de conceitos esvaziados de significados e, portanto, praticamente sem relação com os contextos sócio-históricos e com o próprio conhecimento científico. De modo geral, pode-se assumir que essa perspectiva representa historicamente o modo de construir, organizar e apresentar os currículos escolares que refletem e têm como referência apenas a estrutura conceitual das disciplinas (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014). Como consequência, o(a)s estudantes demonstram dificuldades quando convocados à análise, à interpretação e à tomada de decisões de modo crítico, frente a uma realidade permeada por questões de ordem científica e biológica.

Nessa lógica, ao buscarmos possibilidades pedagógicas para a superação dessa questão, que insere em si mesma a articulação entre as dimensões epistemológicas e metodológicas, devemos entender que a perspectiva científica incorpora, inevitavelmente, outros campos de conhecimentos, outras disciplinas escolares, outros contextos sociais, econômicos, ultrapassando, assim, a esfera conceitual ou conteudista. No mundo contemporâneo, as questões científicas e tecnológicas estão postas, exigindo do cidadão posicionamento crítico para tomada de decisões seguras. Por conseguinte, isso implica considerar que, para a Educação em Ciências que se realiza nas escolas, já não cabe mais um ensino reduzido à memorização de conceitos.

Para avançar nas discussões, torna-se necessário compreender o processo de ensino-aprendizagem em outra(s) perspectiva(s) que incorporem essa complexidade. Nos anos 90, do século XX, outra matriz teórico-metodológica ganha força, situando a aprendizagem como processo de significação. Trata-se de investir em caminhos possíveis para que conceitos, fenômenos e processos biológicos sejam construídos de forma significativa. Nas palavras de Coll (1994, p. 148):

O aluno aprende um conteúdo qualquer – um conceito, uma explicação de um fenômeno físico ou social, um procedimento para resolver determinado tipo de problemas, uma norma de comportamento, um valor a respeitar etc. – quando é capaz de atribuir-lhe um significado.

A assunção da aprendizagem como processo de significação nos ajuda a lançar novos olhares sobre a sala de aula e sobre a relação que o(a)s estudantes estabelecem com os objetos de conhecimento, traduzidos em conteúdos a serem ensinados. Dessa forma, esse trabalho teve origem em observações docente que foram tecidas durante as aulas de Biologia quando o(a)s estudantes demonstravam dificuldades na compreensão de processos e fenômenos biológicos, bem como pouco interesse nas temáticas abordadas. Notava-se, pois, a ausência de uma construção pelo(a)s estudantes que evidenciasse a relação entre os conteúdos trabalhados na disciplina, o mundo ao redor e/ou a vida cotidiana. Como nos relata Pozo; Gómez-Crespo (2009, p. 17)

Essa perda de sentido do conhecimento científico não só limita sua utilidade ou aplicabilidade por parte dos alunos, mas também seu interesse ou relevância. De fato, como consequência do ensino recebido os alunos adotam atitudes inadequadas ou mesmo incompatíveis com os próprios fins da ciência, que se traduzem sobretudo em uma falta de motivação ou interesse pela aprendizagem dessa disciplina, além de uma escassa valorização de seus saberes [...]

Nesse sentido, compreendendo a sala de aula como um espaço-tempo em que estudantes, docentes e o objeto de estudo podem interagir, reconhecemos a necessidade de focalizar as interações que emergem de atividades de natureza teórico-prática e experimental, de modo a investir na compreensão dos processos de aprendizagem como construção de significados em Biologia. Logo, considerando que vivemos em um mundo complexo e multifacetado no qual frequentemente somos chamados a pensar e a agir cientificamente, o(a)s estudantes precisam de uma educação científica relevante para que sejam capazes de compreender não somente os processos biológicos, mas também de relacionar a importância da ciência e da tecnologia na vida cotidiana, estando, dessa forma, apto(a)s a tomarem decisões de interesse social e coletivo de forma responsável (KRASILCHIK, 2016).

Assim sendo, uma das maiores questões que sempre enfrentamos em nossa prática docente está relacionada com a ideia de agregar os conteúdos curriculares de Biologia a processos de aprendizagem mais interessantes e de forma significativa para o(a)s estudantes. Por isso, em nossa percepção, favorecer um processo de aprendizagem mais integrado pressupõe uma relação intrínseca e direta entre as concepções prévias, os novos conhecimentos que se pretende trabalhar e a promoção de contextos de aprendizagem mais relevantes que devem ser construídos em uma sala de aula de Biologia (MOREIRA, 2011). A partir desta perspectiva, consideramos a importância da linguagem como uma ferramenta que articula e organiza esse contexto social justamente por se constituir como um instrumento mediador, como propõe Vygotsky (2008) acerca dos processos de aprendizagem. Dessa maneira, entendemos que a mediação realizada pelo docente nas interações didáticas que se estabelecem na sala de aula pode gerar a ‘Zona de Desenvolvimento Proximal’, definida por Vygotsky como

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VYGOTSKY, 2008, p. 97)

Por conseguinte, as dinâmicas interativas podem ser reveladoras do desenvolvimento real do aprendiz, ao mesmo tempo em que novos conceitos vão sendo apresentados e explorados, viabilizando a resolução e a compreensão de problemas com a ajuda do(s) outro(s) – docente e estudantes em contexto interativo (VYGOTSKY, 2008). Assim sendo, ainda na perspectiva vigostkiana, o conhecimento científico se realiza em uma rede conceitual quando um conceito ganha significado na relação que mantém com outro conceito. Por isso, a importância da mediação docente no processo didático, investindo em uma ambiência pedagógica que favoreça a construção dessas relações para que a aprendizagem significativa tome lugar e, por inferência, o desenvolvimento cognitivo do estudante — já que em Vygotsky

(2008), a aprendizagem precede o desenvolvimento por conta da apropriação de instrumentos mediadores.

Frente a isso, argumentamos que esse diálogo pode ser ampliado tendo como referência também Arcà; Guidoni; Mazzoli (1990), uma vez que para eles a construção de significados na Educação em Ciências se realiza na articulação entre o pensamento (modos de pensar), a linguagem (modos de falar) e a experiência (modos de fazer). Isso provoca e supõe a necessidade de movimentos de natureza cognitiva entre aquilo que o(a) estudante já sabe e o que está sendo ensinado em uma sala de aula. Nesse sentido, na Educação em Ciências e nos processos de ensino-aprendizagem o conceito não é tudo (MACHADO; ORSOLON-SOUZA, 2018), mas envolve a complexidade de um sujeito que está no mundo e como ele se relaciona com esse. Por isso, a aprendizagem deve ser assumida como prática social envolvendo, não só, por exemplo, alguma tensão, algum conflito, mas também compartilhamentos e convergências que indicam a intensidade dos processos de aprendizagem e de desenvolvimento em contexto social. Com isto, é possível perceber a emergência de novos significados que vão caracterizando-se como coconstruções e/ou produções coletivas que garantem algum entendimento sobre processos e fenômenos biológicos.

À vista disso, para gerar um espaço interativo e dialógico, propomos uma ‘unidade didática’ para que processos de aprendizagem possam se estabelecer em uma sala de aula de Biologia. Cabe destacar que assumimos ‘unidade didática’ como sendo uma ou um grupo de atividades teórico-práticas que precisam ser elaboradas e desenvolvidas de forma “ordenada, estruturada e articulada para realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.” (ZABALA, 1998, p. 18). Nesse sentido, no que toca à unidade didática, argumentamos que é necessário priorizar os seguintes aspectos: (i) resgatar e trabalhar as concepções prévias e sua relação com os novos conhecimentos que estão sendo trabalhados; (ii) desenvolver os conteúdos de modo significativo e adequados ao nível de desenvolvimento do(a)s estudantes; (iii) motivar a aprendizagem, estimulando autoestima e proporcionando em cada estudante sua autonomia durante o processo de aprendizagem (ZABALA, 1998).

Dito isso, para estabelecermos contextos de aprendizagem mais significativos que se preocupam com uma formação integral e cidadã, a unidade didática foi concebida a partir dos Conteúdos de Aprendizagem, uma vez que eles consideram questões e aspectos relacionados às experiências e às vivências do(a)s estudantes visto que

Devemos nos desprender dessa leitura restrita do termo “conteúdo” e entendê-lo como tudo quanto se tem que aprender para alcançar determinados objetivos que não apenas abrangem as capacidades cognitivas, como também incluem as demais capacidades. Deste modo, os conteúdos de aprendizagem não se reduzem unicamente as contribuições das disciplinas ou matérias tradicionais. (ZABALA, 1998, p. 30).

Particularmente, para fins de compreensão em partes do que ocorre de modo integral, os Conteúdos de Aprendizagem são apresentados com as seguintes tipologias: os **factuais** vão considerar saberes referentes a dados, acontecimentos, fenômenos, não passivos de alteração e sua aprendizagem requer algum grau de memorização; os **conceituais** se referem a um grupo de fatos, conceitos, objetivos, símbolos com atributos comuns e que podem delinear relações de causa e efeito ou correlação; os **procedimentais** tratam de ações direcionadas para realização de um objetivo pois requerem o acionamento e a utilização de regras, técnicas, métodos, estratégias; os **atitudinais** envolvem valores, atitudes, reflexão, ética, tomada de decisão e posicionamento (ZABALA, 1998).

Por esse ângulo, mais especificamente, a temática ‘fecundação humana’ foi utilizada, pois apareceu como um dos temas de maior dificuldade de compreensão e aprendizagem pelo(a)s estudantes. Logo, para situarmos nossa proposta de aprendizagem em um contexto mais interessante, interativo e dialógico, nossa unidade didática se propôs a trabalhar: conhecimentos sobre a gametogênese, anatomia do aparelho reprodutor feminino e masculino, fusão dos núcleos celulares haploides, mitose pós-zigótica, nidação etc. (dimensão do aprender a conhecer – conteúdos factual e conceitual); leitura, interpretação, comparação, planejamento e reconstrução textual a partir de textos literários e não-literários³ (dimensão do aprender a fazer – conteúdos procedimentais) e o desenvolvimento de autonomia, respeito mútuo, interação, colaboração e construção coletiva no decorrer do desenvolvimento da unidade didática (dimensão do aprender a ser e a viver juntos – conteúdos atitudinais).

Nessa direção, temos como objetivo analisar uma sequência interativa extraída de uma aula de Biologia, em que foi aplicada a unidade didática abordando o processo de fecundação humana, a partir dos conteúdos curriculares sobre Embriologia. Nossa proposta pretendeu examinar como o(a)s estudantes acionam e fazem circular seus saberes prévios e os associam a novos conhecimentos que estão sendo trabalhados em sala de aula, com intuito de fazer emergir e/ou (re)construir significados de caráter científico e biológico.

³ **O texto literário** tem uma **função estética** e pode apresentar as seguintes características: relevância do plano da expressão, intangibilidade da organização linguística, criação de conotações, desautomatização da linguagem e/ou plurissignificação. Poesias são exemplos em que a função estética se manifesta em mais alto grau, outros exemplos são: novelas; contos; fábulas; dramas. **O texto não-literário** busca ter um único significado, é denotativo. Tem **função utilitária, objetiva** (informar, convencer, explicar, ordenar etc.). Sua principal característica é a ligação, a relação, a conexão entre as palavras, expressões ou frases do texto através da coesão textual que se manifesta por elementos formais, apontando o vínculo/relação entre os componentes do texto. Como exemplo temos: documentos; receitas; livros didáticos; artigos acadêmicos; manuais de instrução (FIORIN; SAVIOLI, 2011).

2 Percursos Metodológicos

2.1 A natureza da pesquisa

Nosso trabalho tem natureza qualitativa e é apresentado como um relato de experiência. Deste modo, para a análise dos dados, utilizamos um viés qualitativo porque nos propusemos a considerar uma realidade não quantificável, que está alicerçada na interpretação dos fenômenos, na atribuição de significados e no ambiente natural como fonte direta para se trazer alguma compreensão do contexto no qual se está imerso.

Nessa abordagem metodológica, os docentes-pesquisadores desempenham um papel relevante no processo e na construção dos significados, a partir da observação participante e o contato direto e pessoal com o universo investigado (VÍCTORA; KNAUTH; HASSEN, 2000). Reiteramos que o presente trabalho é uma interpretação oriunda da compilação de dados reais, diretos e objetivos a respeito do universo pesquisado e, por isso, a dimensão subjetiva dos docentes-pesquisadores aparece, inevitavelmente, no decorrer do trabalho porque consideramos que o contexto em que a pesquisa foi desenvolvida atende ao

[...] universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humano é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes (MINAYO, 2009, p. 21).

Igualmente, convergindo para essa perspectiva, o relato de experiência pode ser entendido como uma narrativa que se propõe a informar sobre as vivências e as experiências que foram realizadas, e que levaram em consideração aspectos como sentimentos, percepções, impressões - nível subjetivo - e/ou pela observação direta do participante - nível objetivo (GROLLMUS; TARRÉS, 2015).

2.2 O local e os sujeitos da pesquisa

Realizamos o trabalho em uma turma com 28 estudantes (sendo 17 do sexo feminino e 11 do sexo masculino com faixa etária entre 15 e 17 anos), do segundo ano do Ensino Médio/Técnico em Química, do Centro de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ, situado em Valença – RJ - Brasil, todo(a)s moradores do município. Os dados foram registrados em agosto de 2018, durante as aulas de Biologia, que aconteciam uma vez por semana, tendo uma hora e meia de duração (equivalente a dois tempos de aula).

No que diz respeito propriamente ao conteúdo, utilizamos uma unidade de ensino denominada ‘Embriologia’, prevista no currículo de Biologia e, ao longo de um bimestre letivo, abordou-se conceitos sobre anatomia dos sistemas reprodutores feminino e masculino, gametogênese, fecundação humana, clivagem/segmentação, embriogênese, organogênese entre outros, através de textos básicos e específicos, imagens, esquemas e exercícios.

2.3 A construção da unidade didática

Relacionamos na Tabela 1 os Conteúdos de Aprendizagem propostos por Zabala (1998) e com os objetivos de nossa atividade teórico-prática, denominada ‘Biologia também é poesia!’, a fim de auxiliar na compreensão do processo de construção da unidade didática em si (Quadro 1).

Tabela 1: Associação entre os Conteúdos da Aprendizagem de Zabala (1998) e os objetivos da unidade didática ‘Biologia também é poesia!’. Valença, RJ, 2018.

Tipologia dos Conteúdos da Aprendizagem		Definições	Objetivos da unidade didática
Aprender a conhecer	Factual	“o conhecimento de fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos e singulares... Por muitas vezes esse conteúdo tem caráter arbitrário, portanto não necessitam de uma compreensão, aprende-se pela cópia e memorização.” (ZABALA, 1998, p.41).	Esperamos que o(a)s estudantes sejam capazes de identificar, reconhecer, classificar e/ou distinguir diferentes termos, conceitos e/ou fenômenos relacionados ao processo de fecundação humana, tais como: noções sobre anatomia do aparelho reprodutor feminino e masculino, células gaméticas, gametogênese, fusão dos núcleos celulares haploides, fecundação, zigoto, mitose pós-zigótica, nidação etc.
	Conceitual	“os conceitos e os princípios são termos abstratos. Os conceitos se referem ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características comuns, e os princípios se referem às mudanças que produzem num fato, objeto ou situação em relação a outros fatos, objetos ou situações que normalmente descrevem relações de causa-efeito ou de correlação.” (ZABALA, 1998, p.42).	
Aprender a fazer	Procedimental	“um conteúdo procedimental (...) é um conjunto de ações ordenadas e com um fim, quer dizer, dirigidas para a realização de um objetivo. São conteúdos procedimentais: ler, desenhar, observar, calcular, classificar etc. (...) incluem entre outras coisas as regras, as técnicas, os métodos, as destrezas ou habilidades, as estratégias, os procedimentos” (ZABALA, 1998, p.43-44).	Almejamos que o(a)s estudantes consigam comparar, analisar, planejar e/ou reconstruir um texto explicativo a partir da associação entre um texto com linguagem poética e um texto com linguagem biológica.
Aprender a ser e a viver juntos	Atitudinal	“os princípios ou as ideias éticas que permitem as pessoas emitir um juízo sobre as condutas e seu sentido (...) as atitudes são a forma como cada pessoa realiza sua conduta de acordo com valores determinados” (ZABALA, 1998, p. 46).	Intencionamos que o(a)s estudantes demonstrem autonomia, respeito mútuo, interação, colaboração e construção coletiva no decorrer do desenvolvimento da unidade didática.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Zabala (1998). Valença, RJ, 2018.

Nesse ponto, concordamos com o autor supracitado quando menciona que, durante a aplicação e o desenvolvimento da unidade didática em sala de aula, não há como compartimentalizar ou delimitar os Conteúdos de Aprendizagem de forma tão evidente, pois, contrariamente, os processos cognitivos estão intrinsecamente relacionados e integrados tal como

[...] a diferentes faces do mesmo poliedro. A linha divisória entre umas e outras é muito sutil e confusa. Portanto, seguindo com analogia, a aproximação a uma outra face é uma opção de quem efetua a análise. Num determinado momento queremos ensinar ou nos deter no aspecto factual, conceitual, procedimental ou atitudinal do trabalho de aprendizagem a ser realizado. (ZABALA, 1998, p. 40).

Com intuito de investir na sala de aula como um espaço interativo e dialógico, a unidade didática solicitou ao(à)s estudantes uma (re)construção textual a partir de uma análise comparativa entre um texto com linguagem literária - o poema 'Eros e Psique' (Quadro 2) - e o processo de fecundação humana, que foi apresentado em forma de texto não-literário, extraído e adaptado do livro didático⁴ - a obra foi fornecida pela escola e continha ilustrações e linguagem biológica.

⁴ Utilizamos a obra AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia Moderna**: Amabis & Martho. 1 Ensino Médio. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2016, pois era o livro didático que o(a)s estudantes tinham acesso na instituição de ensino. Ressaltamos, contudo, que outros livros didáticos com as mesmas características podem ser utilizados.

Quadro 1: Planejamento da unidade didática ‘Biologia também é poesia!’. Valença, RJ, 2018.

Unidade didática - BIOLOGIA TAMBÉM É POESIA!	
Temática	Duração*
<u>Processo de fecundação humana</u>	Para leitura e associação dos textos: 2 aulas; Para desdobramentos e culminância: 2 – 4 aulas;
Sugestão de eixo interdisciplinar	
<u>Linguagem:</u> leitura, interpretação (re)construção de texto literário (poesias de Fernando Pessoa) e/ou não-literários (nota/artigo científico);	
Objetivos	
<u>Geral:</u> Construir contextos mais dinâmicos de aprendizagem através de espaços interativos e dialógicos em uma sala de aula de Biologia;	
<u>Específico:</u> Ler, interpretar, comparar e planejar coletiva e colaborativamente uma reconstrução textual com caráter científico-biológico, a partir de textos literários e não-literários, sobre o processo de fecundação humana a partir dos conteúdos curriculares sobre Embriologia.	
Materiais	
-- Poema Eros e Psique de Fernando Pessoa; ¹ -- Texto sobre fecundação humana onde os conceitos, os processos etc. estão descritos e ilustrados; ² -- Papel, lápis, borracha e caneta;	
Desenvolvimento	
<u>1- Orientações para a dinâmica interativa e dialógica</u>	
O(A) docente deve apresentar à turma algumas regras para uma boa dinâmica de discussão e de mediação: # O(A) estudante que desejar interagir poderá acenar com a mão e esperar que o(a) docente sinalize o começo de sua fala/interação; # A fala/interação pode ser requerida quantas vezes for desejada; # Naturalmente no curso das interações poderá haver interpelações entre turnos de falas devido a dinâmica interativa, ressalta-se a importância de não ser permitido interrupções com falas grosseiras, indelicadas, xingamentos etc.;	
<u>2- Orientações para o desenvolvimento da atividade em si</u>	
O(A) docente explica e orienta a turma como desenvolver a atividade teórico-prática: # O(A) docente pode e deve ser acionado pelo(a)s estudantes para perguntas, esclarecimento de dúvidas etc. durante o desenvolvimento da atividade. # Organiza-se a turma em grupos com quatro a cinco estudantes; # O(A)s estudantes necessitam ler atentamente cada um dos textos apresentados; # Solicita-se que os/as estudantes encontrem alguma associação/relação entre cada estrofe do poema e um momento/fase do processo de fecundação; # Então, encaminha-se o(a)s estudantes para produção coletiva e colaborativamente do novo texto descritivo sobre o momento/fase do processo de fecundação que encontraram após a análise das estrofes;	
Sugestões para desdobramentos e/ou culminância da temática ^{3,4}	
» Apresentação à comunidade escolar através de murais/redes sociais (<i>Youtube</i> ®, <i>Instagram</i> ®, <i>Facebook</i> ® etc.); » Elaboração de <i>podcast</i> poético-científicos; » Montagem de vídeos com recitais de poesia;	
Notas	
¹ Disponível em: Arquivo Pessoa: Obra Édita - EROS E PSIQUE -; Acesso em: 10/08/2018.	
² Texto adaptado a partir da obra AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. Biologia Moderna : Amabis & Martho. 1 Ensino Médio. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2016. Livro didático fornecido pela instituição de ensino, contudo, outros livros/materiais com as mesmas características podem ser utilizados.	
³ O(A) docente deve ficar responsável pela mídia para controle das informações, acessos, visualizações etc.;	
⁴ A participação de estudantes menores de idade será permitida mediante autorização do(a) responsável legal, assim, o documento deverá ser elaborado pela escola e enviado ao(à) responsável para assinatura.	
Observações	
*Sabemos que, dependendo do engajamento da turma durante a discussão e mediação, o tempo pode ser pouco para finalizar a atividade. Assim, o(a) docente precisará utilizar mais aulas para a conclusão da atividade.	

Fonte: Elaborado pelos Autores. Valença/RJ, 2018.

Para auxiliar na dinâmica do desenvolvimento da atividade em sala de aula, ambos os textos foram impressos pelo docente e disponibilizados para cada estudante. Foram organizados em grupos com quatro a cinco estudantes e, com a mediação docente, deveriam associar cada estrofe do poema com um momento/fase do processo de fecundação e, em seguida, descrever o processo biológico que encontravam após a análise da estrofe.

Quadro 2: O poema Eros e Psique de Fernando Pessoa. Valença, RJ, 2018.

<p>EROS E PSIQUE* Fernando Pessoa</p> <p>Conta a lenda que dormia Uma Princesa encantada A quem só despertaria Um Infante, que viria Do além do muro da estrada.</p> <p>Ele tinha que, tentado, Vencer o mal e o bem, Antes que, já libertado, Deixasse o caminho errado Por o que à Princesa vem.</p>	<p>A Princesa adormecida, Se espera, dormindo espera. Sonha em morte a sua vida, E orna-lhe a fronte esquecida, Verde, uma grinalda de hera.</p> <p>Longe o Infante, esforçado, Sem saber que intuito tem, Rompe o caminho fadado. Ele dela é ignorado. Ela para ele é ninguém.</p> <p>Mas cada um cumpre o Destino Ela dormindo encantada, Ele buscando-a sem tino Pelo processo divino Que faz existir a estrada.</p>	<p>E, se bem que seja obscuro Tudo pela estrada fora, E falso, ele vem seguro, E, vencendo estrada e muro, Chega onde em sono ela mora.</p> <p>E, inda tonto do que houvera, À cabeça, em maresia, Ergue a mão, e encontra hera, E vê que ele mesmo era A Princesa que dormia</p> <p>*Primeira publicação <i>In Presença</i>, nº 41-42. Coimbra: maio 1934.</p>
--	---	---

Fonte: Disponível em: [Arquivo Pessoa: Obra Édita - EROS E PSIQUE -](#); Acesso em: 10/08/2018.

Isso posto, ressaltamos que os movimentos a serem realizados com ajuda de diferentes tipos textuais, de análise e de reescrita, da busca por semelhanças e analogias, propicia ao(à)s estudantes não só trabalhar com a linguagem escrita, propriamente dita, e revela como o aprendizado não se limita aos conceitos biológicos (KRASILCHICK, 2016). Da mesma forma, tal como proposto por Zabala (1998), os Conteúdos da Aprendizagem organizam a unidade didática de forma não segmentada e auxiliam na conexão com as vivências, com as experiências e com a realidade do(a)s estudantes.

2.4 O registro e a análise dos dados

Para analisar os dados, a aula foi audiogravada e uma matriz analítica (adaptada a partir de Mortimer et al, 2007) foi construída para registrar categorias como o tema, o conteúdo do discurso do docente, as interações e a abordagem de comunicação realizadas durante desenvolvimento da atividade. Esta matriz auxilia na delimitação de sequências interativas que são apresentadas através das falas ou turnos enumerados e se constituem nas menores unidades de análise. Isto permite evidenciar os movimentos que o(a)s estudantes realizam em torno de processos de construção dos significados de caráter científico e biológico.

2.5 Análise e Discussão dos dados

Abaixo, apresentamos a sequência interativa obtida quando o(a)s estudantes analisam e associam a antepenúltima estrofe do poema ‘Eros e Psique’ e as fases do processo de fecundação humana. A sequência evidencia a interação entre estudantes e a mediação docente para análise e (re)construção de um dos conceitos biológicos que se pretendia trabalhar. Por questões éticas, os nomes do(a)s estudantes foram substituídos por nomes fictícios.

2.5.1 *Pelo processo divino//Que faz existir a estrada: analisando e construindo o percurso realizado pelo espermatozoide até o óvulo.*

1. **Ana:** *Quem vai começar a falar do quinto aí? [pedem ajuda ao professor sobre a quinta estrofe.]*
2. **Breno:** *O quinto é o [...] processo divino que é o sexo [...] que faz existir a estrada.*
3. **Ana:** *Processo divino [...]risos!*
4. **Todos:** Risos.
5. **Breno:** *Mas é o texto que tá falando ué [...] o processo divino que faz existir a estrada!*
6. **Todos:** Risos.
7. **Gabriela:** *A estrada que é [...]*
8. **Breno:** *Que é o canal vaginal.*
9. **Gabriela:** *Eu coloquei vagina.*
10. **Todos:** Risos.
11. **Gabriela:** *E vai colocar como?*
12. **Breno:** *Aí [...] esse que é o problema [...]risos.*
13. **Prof.:** *Mas olha só, o canal vaginal é onde ocorre o processo?*
14. **Breno:** *Não [...] mas o espermatozoide percorre ali.*
15. **Ana:** *É a entrada!*
16. **Prof.:** *Mas você tem que ver onde ele é liberado. Onde é o caminho que ele efetivamente percorre.*
17. **Breno:** *Então[...]*
18. **Prof.:** *Olhe o que o texto está dizendo. Senão você pode estar dando informação errada.*
19. **Breno:** *Ele passa pelo útero, não?*
20. **Todos:** Discutem. Inaudível.
21. **Lucas:** *Vai do colo uterino e vai até a tuba uterina.*
22. **Ana:** *É.*
23. **Prof.:** *Mas onde foi que aconteceu? [a fecundação]*
24. **Ana:** *Na tuba ué!*
25. **Prof.:** *Mas onde é o caminho que ele percorre?*
26. **Ana:** *Ai! [expressa irritação]*
27. **Lucas:** *Do colo do útero até [...] pelo útero [...]*
28. **Prof.:** *O canal vaginal é aqui [...] daqui pra cá! Aqui é o colo do útero. [demonstra na imagem]*
29. **Gabriela:** *Então, vai ser o quê?*

30. Todos: Inaudível.

31. Gabriela: *Então é o colo do útero[...]a estrada sendo o colo do útero [...]*

32. Breno: *Do colo do útero até a tuba uterina!*

33. Gabriela: *Eu coloquei assim[...]*

34. Todos: Discutem.

35. Gabriela: *[...]A analogia do processo divino que faz existir a estrada como o ato sexual e a estrada como o colo do útero até a tuba uterina.*

A sequência inicia-se com a manifestação de uma estudante que solicita ajuda ao docente para compreender a quinta estrofe do poema (turno 1). Ana mobiliza o grupo para que perguntem ao docente. Breno então cita os versos do poema em que têm dúvida [*Pelo processo divino // Que faz existir a estrada.*] já enunciando um possível significado para o primeiro verso [... *processo divino que é o sexo ...*]. Sua manifestação gera quase que imediatamente uma reação de risos no grupo (turnos 1 a 3), talvez um indício de que a abordagem de questões relacionadas à sexualidade em uma sala de aula ainda provoca ‘acanhamento’, mas Breno não se intimida com as reações e reafirma sua proposição no turno 4. Aparentemente, a análise de Breno está relacionando a ideia de cópula, aproximando sua proposição a uma das primeiras fases da reprodução.

Gabriela, no turno 7, retoma a fala e encaminha a elaboração do significado para o segundo verso do poema [*Que faz existir a estrada.*]. Contudo, Breno intervém, manifestando uma proposta de significado para a expressão “que faz existir a estrada” [*canal vaginal*]. Gabriela, então, apresenta o que havia pensado [*vagina*] e novamente as proposições geram reação de risos no grupo (turnos 7 a 10). Neste segundo momento, Breno e Gabriela apresentam ideias semelhantes, mas se afastam daquilo que era esperado pelo docente, ou seja, a fecundação na região das tubas uterinas. Gabriela e Breno têm dúvida acerca dos termos que deveriam utilizar [‘canal vaginal’ ou ‘vagina’], como mostram os turnos 11 e 12. Assim, ainda que não tenham atendido a expectativa do docente, o(a)s estudantes evidenciam uma mobilização de conceitos relacionados ao sistema reprodutor feminino que podem ter sido, supostamente, aprendidos em outros contextos ou em outros momentos de aprendizagem.

Os momentos de tensão gerados nesta sequência interativa, sugerem que os significados que Breno e Gabriela traziam acerca da temática, como se evidencia nos turnos 8 e 9, respectivamente, começam a ser negociados e compartilhados em um nível coletivo (dimensão intersubjetiva), de modo que os significados sejam construídos e a atividade proposta possa ser resolvida, pois Gabriela no turno 11 enuncia: “*E vai colocar como?*”, tendo como resposta de Breno, no turno 12, “*Aí ... esse que é o problema ...*”. Dessa forma, o(a)s estudantes posicionam suas dúvidas para o grupo, sugerindo o início de uma construção de uma Zona de Desenvolvimento Proximal (VYGOTSKY, 2008). Estes movimentos de significação continuam a ser observados nos turnos de fala que se seguem. No entanto, nota-se que eles vão sendo modificados e ajustados ao longo das interações. Ao evidenciarmos os movimentos do(a)s estudantes em torno e processos de significação é preciso destacar que Vygotsky (2008)

considera que uma função psicológica superior aparece sempre em dois planos: primeiro o plano social (interpsicológico) e depois no plano psicológico (intrapicológico). Assim, o docente precisa intervir com intuito de que o(a)s estudantes revejam suas propostas (turno 13). Nessa lógica, ao questionar, o docente apresenta pistas para que o significado possa ser elaborado. Em seguida, Breno, prontamente, percebe o que o docente intenciona mostrar e tenta readequar sua proposição. Ana interpela Breno de forma incisiva e propõe uma explicação para a região anatômica, o que gera uma discussão [*É a entrada!*] nos turnos 14 e 15. Novamente, o docente precisa intervir de forma mais específica com intuito de revisitarem o texto e reformularem suas explicações (turnos 16 a 18). Trata-se de um processo de mediação necessário à construção de significados na sala de aula.

Até aqui, cabe pontuar que, no decorrer das interações com o docente, surgem dois elementos novos. No turno 14, Breno modifica sua proposição e Ana realiza uma intervenção no turno 15 para especificar e delimitar a região anatômica. Com isto, ela reformula e dá um novo significado à ideia que vinha sendo discutida. Apesar disso, no curso das interações, é necessário que o docente medeie a discussão para que o(a)s estudantes mobilizem e relacionem concepções para que a construção do processo de fecundação efetivamente ocorra. Como apresentado, na sequência, Breno propõe uma nova explicação ainda com um pouco de dúvida. Apesar disso, Lucas apresenta uma nova explicação para o verso que se aproxima daquilo que era esperado [*Vai do colo uterino e vai até a tuba uterina.*] e recebe a concordância de Ana (turnos 19 a 22). Aparentemente, o docente precisa problematizar novamente para que todos do grupo percebam onde ocorre efetivamente a fecundação e o caminho percorrido pelo espermatozoide até o óvulo. Ana, no turno 24, responde ao docente o primeiro questionamento [*Na tuba ué!*].

Na sequência, para o segundo questionamento do docente (turno 25), Lucas, no turno 27, reafirma sua proposição, mas o docente precisa intervir e indicar na ilustração do texto as regiões anatômicas que estão discutindo (turno 28). Gabriela ainda tem dúvida (turnos 29 a 31). Breno, contudo, repetindo a proposição de Lucas, intervém de forma mais precisa e delimita o ‘caminho’ que será percorrido até a fecundação [*Do colo do útero até a tuba uterina!*] (turno 32). Gabriela, então, apresenta para o grupo e para o docente sua conclusão e proposta de texto, indicando o ‘processo divino’ como a cópula [*...o ato sexual...*] e a ‘estrada’ como regiões específicas do aparelho reprodutor feminino [*...o colo do útero até a tuba uterina.*] (turno 35).

Diante disso, revisitando a metáfora de Zabala (1998) sobre os Conteúdos da Aprendizagem como as diferentes faces de um poliedro, inferimos, a partir dos primeiros momentos da sequência interativa, uma mobilização mais evidente e agregada das faces factual e conceitual, dificultando, inclusive, a percepção da delimitação entre elas. Em outras palavras, na tentativa de explicar o processo de fecundação humana em si, Gabriel, Breno Ana e Lucas necessitam acionar e recuperar alguns conhecimentos não só do processo de fecundação em si, mas também sobre regiões específicas do aparelho reprodutor feminino, a fim de indicar o percurso realizado pelo espermatozoide até o óvulo. De modo análogo, implicitamente e menos

evidente, nos últimos momentos da sequência interativa, as faces procedimental e atitudinal também estão sendo trabalhadas à medida que vão construindo e decidindo conjuntamente a ideia do percurso/caminho que está sendo discutida agora em nível coletivo e de forma colaborativa que, como feito por Gabriela, culminará em uma proposta para o grupo de reescrita do texto explicativo para os versos que estão analisando (*Pelo processo divino//que faz existir a estrada.*).

Face à discussão apresentada, argumentamos que, no decorrer do desenvolvimento da atividade, o(a)s estudantes apresentaram inicialmente algumas dificuldades em identificar, posicionar e/ou relacionar o processo de fecundação a regiões anatômicas do aparelho reprodutor feminino ou ainda projetaram alguma irritação ao questionamento mediador do docente. Porém, observamos também que, no curso da discussão e da mediação, foi possível o encaminhamento para compartilhamentos, convergências e delimitação de significados como o fez Lucas, mas, principalmente, como o fez Gabriela, nos últimos turnos da sequência interativa. Estes movimentos podem caracterizar a aprendizagem como uma prática social, passiva de tensão e conflitos, mas também de produções coletivas e colaborativas de novos significados que vão garantindo alguma compreensão sobre o processo biológico que se intencionava trabalhar. Isso implica considerar pensamento, linguagem e experiência na Educação em Ciências (ARCA; GUIDONI; MAZZOLI; 1990).

3 Considerações Finais

Nossa proposta de relato de experiência sobre a unidade didática ‘Biologia também é poesia!’ teve como objetivo registrar e analisar uma sequência interativa em que o(a)s estudantes fizeram circular seus conhecimentos de caráter científico e biológico, ao compararem estrofes do poema ‘Eros e Psique’ ao processo de fecundação humana. A partir da sequência interativa analisada, percebemos que os conhecimentos são acionados e prontamente mobilizados pelo(a)s estudantes. Ao proporem suas reescritas textuais para relacionarem às estrofes, foi possível inferir que inicialmente podem ocorrer algumas dificuldades na localização ou no posicionamento (regiões anatômicas) das fases ou dos eventos da fecundação (processo de fecundação em si), mas que, no decorrer do desenvolvimento da atividade e da mediação docente, o(a)s estudantes tendem a organizar, comparar e reconstruir os significados de ordem biológica, se aproximando daqueles que eram esperados, solicitados e trabalhados em sala de aula. Esses mecanismos de significação surgiram quando foi permitido ao(à)s estudantes se comprometer com atividades de caráter social e cultural, que vão sendo mediadas pelo outro e pela linguagem, aproximando-se da perspectiva sociointeracionista de Vygotsky (2001).

Assim, o uso de diferentes formatos textuais em aulas de Biologia, tal como a associação de textos literários e não-literários utilizados aqui, mostrou-se como uma possibilidade de construção de um espaço-tempo relevante para que processos de aprendizagem tomem lugar. Apesar disso, compreendemos que estes movimentos se caracterizam como uma trajetória que demanda algum tempo e investimento. Contudo, tal demanda será superada conforme o(a)s

estudantes vão se acostumando com os símbolos, com a linguagem, com as ilustrações de natureza científica e biológica, tais como os contidos em livros e materiais didáticos por exemplo (KRASILCHIK, 2016).

Notamos, também, que a sequência didática proposta e utilizada foi importante para a promoção e para a construção desse espaço dialógico e que os Conteúdos da Aprendizagem vão sendo acionados e mobilizados pelo(a)s estudantes para dar forma ao objeto de estudo. No entanto, reiteramos que sequências didáticas precisam ser construídas de modo estruturado para que o(a)s estudantes possam acionar suas concepções prévias e as relacionar aos novos conhecimentos que estão sendo trabalhados, que sejam motivadoras para o processo de aprendizagem e que autoestima e autonomia possam ser estimuladas durante o desenvolvimento dos conteúdos curriculares. Da mesma forma, ressaltamos que sequências ou unidades didáticas podem e devem sofrer ajustes e/ou modificações para atenderem alguma necessidade ou especificidade de contextos e/ou currículos (ZABALA, 1998). Isso posto, defendemos que espaços interativos em uma sala de aula, como o construído neste estudo, podem promover um ensino de Biologia que articule processos de aprendizagem mais interessantes às propostas curriculares obrigatórias. Ao mediar as interações, o(a) docente pode também desenvolver uma aprendizagem com mais significado, como a ampliação de competências de natureza cognitiva e uma leitura de mundo mais abrangente.

Por fim, entendemos que o ensino de Biologia deve considerar outras atividades como a investigação, a experimentação, a simulação para que se promova de forma integrada a relação entre o pensamento, a linguagem e a experiência permitindo assim, uma compreensão mais profunda do conhecimento científico e biológico (ARCÀ; GUIDONI; MAZZOLI; 1990). Para tanto, sugerimos (re)pensar e (re)considerar condições específicas como as que surgem em uma sala de aula de Biologia para a (re)construção dos significados (MACHADO; ORSOLON-SOUZA, 2018).

Referências

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia moderna**: Amabis & Martho - 1 Ensino Médio. São Paulo: Moderna, 2016.

ARCÀ, Maria; GUIDONI, Pablo; MAZZOLI, Paolo. **Enseñar Ciencia - como empezar**: reflexiones para una educación de base. Barcelona/Buenos Aires: Paidós, 1990.

COLL, Cesar. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Penso, 1994.

FIORIN, José Luiz e SAVIOLI, Francisco Platão. **Lições de Texto**: leitura e redação. São Paulo: Ática. 2011.

GROLLMUS, Nicolás Schöngut; TARRÉS, Joan Pujol. Stories about methodology: diffracting narrative research experiences. **Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research**, v. 16, n. 2, 2015. DOI: <https://doi.org/10.17169/fqs-16.2.2207>

KRASILCHIK, Míriam. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. rev. ampl.; 5ª reimp. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.

MACHADO, Ligia Cristina Ferreira; ORSOLON-SOUZA, Guilherme. Das inquietações às questões... aprendizagem e ensino de Biologia nas escolas. **Latin American Journal of Science Education**. v. 5, p. 1-9, 2018.

MINAYO, Maria Cecília de Sousa. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília de Sousa. (org.). **Pesquisa Social. Teoria, Método e criatividade**. 16. ed. Petrópolis: Vozes. 2009, p. 09-29.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MASSICAME, Tomas; TIBERGHEN, André; BUTY, Christian. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de Ciências. In: NARDI, Roberto. **A pesquisa em ensino de Ciência no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, 2007, p. 53-94.

MUENCHEN, Cristian; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". **Ciência e Educação**. v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

POZO, Juan Ignacio; GÓMEZ CRESPO, Miguel Ángel. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VÍCTORA, Ceres Gomes; KNAUTH, Daniela Riva; HASSEN, Maria de Nazareth Agra. **Pesquisa qualitativa em saúde: uma introdução ao tema**. Porto Alegre: Tomo editorial, 2000.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes. 2008.

ZABALA, Antoni. **Prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

Recebido em julho de 2023.
Aprovado em outubro de 2023.

Revisão gramatical realizada por: Rafael Jefferson Fernandes
E-mail: rafael.fernandes@cefet-rj.br