

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO (UFRRJ)

**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO-SENSU*
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

DISSERTAÇÃO

**Biologia e Poesia no Mesmo Caderno:
Diálogo entre Linguagem Científica e Linguagem Literária**

Victor Tarcisio Loureiro

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO – UFRRJ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO-SENSU*
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

BIOLOGIA E POESIA NO MESMO CADERNO:
DIÁLOGO ENTRE LINGUAGEM CIENTÍFICA E LINGUAGEM
LITERÁRIA

VICTOR TARCISIO LOUREIRO

Sob a orientação da Professora Doutora
Lígia Cristina Ferreira Machado

Dissertação submetida à banca examinadora como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre** em Educação em Ciências e Matemática no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Mestrado em Educação em Ciências e Matemática.

Seropédica, RJ
2022

RESUMO

LOUREIRO, Victor Tarcisio. **Biologia e poesia no mesmo caderno: diálogo entre linguagem científica e linguagem literária**, 2020, 68p Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática) Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2022.

O histórico afastamento das disciplinas escolares na Educação Básica, e uma conseqüente disseminação da verticalização no Ensino, produziu uma demanda no ambiente escolar por uma ampliação do diálogo interdisciplinar, visando a uma postura transdisciplinar. O objetivo deste trabalho é o de analisar a contribuição para o processo de ensino-aprendizagem de atividades que aproximem a linguagem científica e a linguagem literária organizadas em um caderno de atividades intitulado Biologia e poesia no mesmo caderno na perspectiva de professores de diversas áreas do conhecimento do Ensino Médio. As propostas pedagógicas encontradas neste caderno estabelecem um diálogo entre o objetivo inter/transdisciplinar deste trabalho e a práxis escolar, utilizando a poesia como elemento unificador dos temas trabalhados em cada proposta. Esse material pedagógico está fundamentado no conceito de Gêneros do discurso de Mikhail Bakhtin (2016), no estudo das relações entre pensamento e linguagem de Vygotsky (2009), nas reflexões sobre o significado e o sentido na aprendizagem de Cesar Coll (1994), nos conceitos de Silvio Zamboni (2006) sobre um paralelo entre arte e ciência, de Silvio Gallo (2008) e de Edgard Morin (2001) sobre conhecimento e inter/transdisciplinaridade. Esta pesquisa é organizada a partir de uma perspectiva teórico-metodológica de natureza qualitativa considerando a possibilidade de reunir dados obtidos a partir da relação estabelecida entre pesquisador, os sujeitos da pesquisa (professores do Ensino Médio) e o objeto de estudo. O caderno foi apresentado aos seis professores, denominados, aqui, catadores e o questionário enviado através do Google Formulário para a análise do produto Biologia e poesia no mesmo caderno. Este questionário englobou, na primeira seção, perguntas sobre o perfil dos catadores e, na segunda seção, perguntas sobre a natureza metodológica e teórica das atividades propostas. Mais adiante foi feita a análise das respostas obtidas que confirmaram as hipóteses levantadas em torno da importância da inter/transdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem e reiteraram a compreensão do problema proposto inicialmente: o da contribuição da aproximação das linguagens científica e literária para uma melhor compreensão dos conceitos científicos.

Palavras-chave: interdisciplinar, transdisciplinar, gêneros do discurso, poesia e conceitos científicos.

ABSTRACT

LOUREIRO, Victor Tarcisio. **Biology and Poetry in the same notebook, dialogue between Scientific language and literary language**, 2020, 68 p Tesis (Professional Master in Education in Sciences and Mathematics). Education Institute, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2022.

The historical distancing of school subjects in Basic Education System, and a consequential spread of verticalization in teaching, have been producing a demand in the school environment for an expansion of interdisciplinary dialogue, aiming at a transdisciplinary approach. The objective of this study is that of analyzing the contribution to the teaching-learning process of activities that approach the scientific language and literary language organized in a notebook of activities entitled 'Biology and Poetry in the same notebook', from the perspective of teachers from various areas of knowledge in high school. The pedagogical propositions found in this notebook establish a dialogue between the inter/ transdisciplinary objective of this work and the school praxis, using poetry as a unifying element of the themes, worked within each proposal. This teaching material is based on the concept of discourse genres of Mikhail Bakhtin (2016), the study of the relationship between thought and language of Vygotsky (2009), the reflections on the meaning and meaning in learning of Cesar Coll (1994), the concepts of Silvio Zamboni (2006) on a parallel between art and science, Silvio Gallo (2008) and Edgard Morin (2001) on knowledge and inter/ transdisciplinarity. This research is organized from a theoretical and methodological perspective of qualitative nature considering the possibility of gathering data obtained from the relationship established between the researcher, the research subjects (high school teachers) and the object of study. The notebook was presented to the six teachers, named here, 'collectors' and the questionnaire sent through Google Forms for the analysis of the product Biology and Poetry in the Same Notebook. This questionnaire included, in the first section, questions about the profile of the 'collectors' and, in the second section, about the methodological and theoretical nature of the proposed activities. Later, through the analysis of the obtained answers, the raised hypotheses about the importance of inter- and transdisciplinarity in teaching-learning process was confirmed and reiterated the understanding of the problem, proposed initially: the contribution of the scientific language's approach to literary language, for a better understanding of scientific concepts.

Keywords: interdisciplinary, transdisciplinary, speech genres, poetry and scientific concepts.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

"This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Finance Code 001"

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central /Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L892b LOUREIRO, VICTOR TARCISIO, 1958-
BIOLOGIA E POESIA NO MMESMO CADERNO: DIÁLOGO ENTRE
LINGUAGEM CIENTÍFICA E LINGUAGEM LITERÁRIA / VICTOR
TARCISIO LOUREIRO. - Nova Iguaçu, 2022.
68 f.

Orientador: LÍGIA CRISTINA FERREIRA MACHADO.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA E MATEMÁTICA, 2022.

1. EDUCAÇÃO - CIÊNCIA. 2. EDUCAÇÃO - LINGUAGENS.
I. MACHADO, LÍGIA CRISTINA FERREIRA , 1964-, orient.
II Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA
E MATEMÁTICA III. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



TERMO Nº 697 / 2022 - PPGEDUCIMAT (12.28.01.00.00.00.18)

Nº do Protocolo: 23083.037920/2022-20

Seropédica-RJ, 20 de junho de 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
 INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

VICTOR TARCISIO LOUREIRO

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre(a) em Educação em Ciências e Matemática**, no Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Área de Concentração em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 03/06/2022.

Conforme deliberação número 001/2020 da PROPPG, de 30/06/2020, tendo em vista a implementação de trabalho remoto e durante a vigência do período de suspensão das atividades acadêmicas presenciais, em virtude das medidas adotadas para reduzir a propagação da pandemia de Covid-19, nas versões finais das teses e dissertações as assinaturas originais dos membros da banca examinadora poderão ser substituídas por documento(s) com assinaturas eletrônicas. Estas devem ser feitas na própria folha de assinaturas, através do SIPAC, ou do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) e neste caso a folha com a assinatura deve constar como anexo ao final da tese / dissertação.

Identificar membros da banca:

Lígia Cristina Ferreira Machado. Prof.a Dr.a.UFRJ

(Orientador)

Guilherme Orsolon de Souza. Prof. Dr. CEFET/RJ

Luiza Alves de Oliveira. Prof.a Dr.a.UFRJ

(Assinado digitalmente em 22/06/2022 09:46)

LIGIA CRISTINA FERREIRA MACHADO
 PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
 CoordCGP (12.28.01.00.00.00.07)
 Matrícula: 1506378

(Assinado digitalmente em 02/07/2022 10:40)

LUIZA ALVES DE OLIVEIRA
 PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
 DeptTPE (12.28.01.00.00.00.00.24)
 Matrícula: 2327924

(Assinado digitalmente em 23/06/2022 20:20)

GUILHERME ORSOLON DE SOUZA
 ASSINANTE EXTERNO
 CPF: 037.769.267-08

Para verificar a autenticidade deste documento entre em
<https://sipac.ufrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **697**, ano:
2022, tipo: **TERMO**, data de emissão: **20/06/2022** e o código de verificação: **72d193b137**

DEDICATÓRIA

A meus pais (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento, de Pessoal de Nível Superior) por ter me concedido a oportunidade de aprimorar-me como profissional da educação, ampliando meus conhecimentos e minha visão de mundo. À minha Orientadora Lígia Cristina Ferreira Machado, pela atenção e pelo conhecimento, sempre disponíveis; à professora Elen da Silva Evangelista Fava, por me ter indicado esse curso de Mestrado; à minha mulher, Elizabeth Costa Lucena, pelo amor e pelo respeito ao trabalho nos últimos 21 anos; às minhas filhas Gabriela de Souza Loureiro e Ana Clara Muniz Loureiro, pela compreensão em relação às horas de ausência, nesses mais de dois anos de Mestrado, tão bem compreendidas; à minha filha Maria Muniz Loureiro, pela paciência e especial contribuição na edição do Produto Educacional Biologia e poesia no mesmo caderno; aos professores, denominados nesse trabalho como catadores, pela competência e total compromisso na análise do produto formulado; a todos, sem exceção, os professores do curso de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática da UFRRJ e, finalmente, aos meus netos, pela pura inspiração de quem compreende a vida a partir da inocência.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO: DEFININDO O TEMA, APRESENTANDO O PROBLEMA E ABORDANDO OS OBJETIVOS DE ESTUDO.....	9
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
1.1 A Escola Brasileira e seu Caráter Disciplinar	17
1.2 Por que Aproximar Ciência e Literatura?.....	18
1.3 Experimentar a Aproximação: a Busca da Transdisciplinaridade.....	21
2 PERCURSO METODOLÓGICO	23
2.1 Perspectiva Teórico-Metodológica.....	23
2.2 A Arte de Catar Feijões: Apresentando os Catadores (Sujeitos).....	23
2.3 Coleta e Análise de Dados: a Arte de Colher Feijões.....	24
2.4 O Caderno de Atividades: Biologia e Poesia no Mesmo Caderno	24
3 BIOLOGIA E POESIA: AJUSTANDO AS LENTES (ANÁLISE)	29
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
APÊNDICES.....	39
Apêndice A – Questionário	39
Apêndice B – Produto Educacional completo.....	40

INTRODUÇÃO: DEFININDO O TEMA, APRESENTANDO O PROBLEMA E ABORDANDO OS OBJETIVOS DE ESTUDO

A minha trajetória escolar, primeiro enquanto aluno e, mais tarde, enquanto professor, foi marcada por inúmeras dúvidas sobre o valor de tudo aquilo que eu deveria aprender e tudo aquilo que eu deveria ensinar. Com sinceridade, muitas dessas dúvidas permanecem até hoje. No entanto, pelo menos duas convicções foram sendo construídas ao longo de todos esses anos de estudos e de profissão. A primeira delas é que muita coisa que memorizei sobre conteúdos de Ciências e de Biologia não tiveram quase nenhuma significação para mim, pelo menos naquele momento.

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. (COLL, 1994, p. 148).

A outra é que, se o ambiente escolar fosse mais democrático, e o processo de ensino-aprendizagem renunciasse a apelos mais individualistas e buscasse a construção de significados e sentidos coletivos dos conteúdos, em que a fala do aluno fosse relevante, o meu processo de aprendizagem poderia ter sido mais holístico, polissêmico, porque a fala do aluno, que nessa época era praticamente desprezada pela maioria esmagadora dos professores, poderia promover a minha inserção no processo de construção do conhecimento, diminuindo, a meu ver, os abismos epistemológicos provocados por uma educação vertical e acrítica.

Nessa época, os cadernos vendidos nas papelarias eram separados por folhas coloridas, e cada seção servia a uma disciplina, ou seja, a parte de folhas azuis ficava, por exemplo, para Língua Portuguesa; a parte das vermelhas, para Matemática; a verde, para Biologia e assim por diante.

Foi por esta lembrança que comecei o título deste trabalho com a frase: “Biologia e poesia no mesmo caderno”, induzindo o leitor a considerar uma perspectiva transgressiva, de natureza transdisciplinar. Ao “misturar” as cores do caderno, as linhas tão demarcadas entre as disciplinas se desfariam em matizes intermediários, atenuando o atrito, o ruído daquela melodia conservadora e monocórdia das verdades impenetráveis de cada disciplina. Ou, melhor ainda, obedecendo ao princípio natural do arco-íris: separar as cores, produzir a beleza, e depois deixar o branco engolir toda as luzes.

No entanto, em meados da década de 1970, quando ingressei no curso Científico, atual Ensino Médio, a disciplina Biologia ainda sofria influência do caráter propedêutico e elitista do ensino secundário, ou seja, a disciplina Biologia precisava estar mais próxima das disciplinas acadêmicas e científicas. No entanto,

Ao longo do tempo, a constituição das disciplinas escolares Ciências e Biologia vem-se dando com base em vinculações não apenas com práticas e conhecimentos científicos e acadêmicos, mas também com outras modalidades de práticas, conhecimentos e valores em circulação na sociedade, sustentando os propósitos mais amplos da escolarização [...] (MINAYO, 2009, p. 23-24).

Essa mudança de olhar em relação à disciplina Biologia ocorreu de maneira muito clara nos espaços não formais de educação,

Ao serem concebidos como locais de educação e de divulgação das ciências, esses espaços já não apresentam os conhecimentos científicos do modo como foram produzidos, mas os reelaboram com fins específicos, buscando torná-los

compreensíveis para os diversos públicos com os quais trabalham, entre eles o escolar. (MINAYO, 2009, p. 24)

Lembro dos atlas de anatomia e dos sistemas fisiológicos do corpo humano pendurados num laboratório asséptico e inacessível, onde só o professor podia mexer e, nós alunos, não passávamos de meros espectadores daqueles pedaços de corpos, pendurados numa espécie de “cabideiro do conhecimento”, que passavam uma ideia de esquiteamento epistêmico, ou seja, o corpo humano fragmentado, apresentado a partir de duas dimensões discursivas, dicotômicas e não unificadas. Um organismo apresentado apenas em seus aspectos biológicos sem levar em consideração suas implicações culturais e sua unicidade, sua existência não fatiada, seu equilíbrio dinâmico.

Mas será que de tudo fica um pouco mesmo? Acredito que os escapes inevitáveis de qualquer redoma pedagógica, como a determinada pela educação tradicional do colégio particular onde estudei, tenham me proporcionado a chance de ressignificar muitos dos conceitos aprendidos por pura memorização. Em outras palavras, “Isto quer dizer que a significância da aprendizagem não é uma questão de tudo ou nada e sim de grau” (COLL, 1994, p. 147).

Cabe lembrar que a maioria dos conteúdos estudados por mim, enquanto aluno de ciências no primário e no ginásio (atual Ensino Fundamental) e, mais ainda, no científico (atual Ensino Médio) foi “jogada” sem nenhum sentido, vazios de significados, ou seja, memorizei conteúdos com pouca ou nenhuma significação, impregnados por uma lógica cultural que reduzia e, ainda reduz, o aprendizado a um único objetivo: o de passar em concursos que avaliem apenas nossa capacidade de memorização sem levar em consideração nossas subjetividades, nossos esquemas prévios.

Atuo no ensino de Ciências e Biologia há quarenta anos e, ao longo desse tempo, tenho percebido que, apesar de encaminhamentos de reestruturações curriculares, muitos temas estudados na disciplina Biologia, no Ensino Médio, principal foco dessa pesquisa, parecem acentuar a supervalorização das disciplinas ligadas às ciências experimentais reforçando um ensino de caráter vertical, onde não cabem aproximações por dentro da Biologia e muito menos entre esta e a Literatura, por exemplo.

O endurecimento curricular do ensino da disciplina escolar Ciências Biológicas, inibiu, e ainda inibe, novas associações entre temas e/ou conteúdos internos da própria disciplina, ativando uma espécie de memorização estanque dos conteúdos listados pelos professores, que impedia, no processo de ensino-aprendizagem, um encontro epistêmico salutar entre os temas da própria Biologia. Mais ainda, ignorava a historicidade dentro dos próprios gêneros discursivos

O emprego da língua efetua-se em forma de enunciados (orais e escritos) concretos e únicos, proferidos pelos integrantes desse ou daquele campo da atividade humana. Esses enunciados refletem as condições específicas e as finalidades de cada referido campo não só por seu conteúdo (temático) e pelo estilo da linguagem, ou seja, pela seleção dos recursos lexicais, fraseológicos e gramaticais da língua, mas, acima de tudo, por sua construção composicional. (BAKHTIN, 2016, p. 12)

Portanto, fica claro que a linguagem pode, ao mesmo tempo, elucidar, esclarecer ou ainda ampliar os conceitos, a partir de uma razão dialógica, entre os temas da própria disciplina Biologia como também entre esta e outras disciplinas científicas pertencentes a outros campos do conhecimento.

Evidentemente, cada enunciado particular é individual, mas cada campo de utilização da língua elabora seus tipos relativamente estáveis de enunciados, os quais denominamos gêneros do discurso. (BAKHTIN, 2016, p. 12)

A língua não é um sistema imutável de normas, muito pelo contrário, ela funciona de maneira dinâmica, mutacional e seu DNA de signos, a todo momento, pode sofrer mudanças em sua estrutura. Esse fato torna a vida da língua um processo passível de evolução contínua através da fala que, influenciada pelo ambiente, pela realidade social do aluno, passa a compor uma diversidade linguística de caráter polissêmico.

Em seu livro *O que é Ciência afinal?* Chalmers (1993, p. 166), sem nenhuma ingenuidade crítica, diz:

Galileu que, aplicando consistentemente a matemática à física e a física à astronomia, primeiro uniu a matemática, a física e a astronomia de uma forma verdadeiramente significativa e fecunda. As três disciplinas tinham sido sempre consideradas como essencialmente separadas; Galileu revelou suas relações pares triplas, abrindo, assim, novos campos de investigação para homens de interesses e habilidades amplamente divergentes.

Esse mesmo autor criticou a pergunta-título do seu próprio livro *O que é Ciência afinal?* Dizendo que esta poderia ser considerada uma pergunta enganosa e arrogante, levando o leitor a supor que existe uma categoria “Ciência”, englobando várias áreas do conhecimento como a Física, a Biologia, a Química, a História, a Sociologia e outras. Isso deixaria em aberto os possíveis critérios que podem ser considerados suficientes para definir aquilo que é ciência ou não. Chalmers (1993, p. 167), mais adiante, destaca:

Vasco Ronchi¹ escreve: Embora não saibamos quem foi o primeiro a inventar lentes de óculos, sabemos, com alguma exatidão, quando elas foram introduzidas pela primeira vez: em algum ano entre 1280 e 1285. O primeiro telescópio não apareceu, contudo, até cerca de 1590. Por que se demorou três séculos para colocar-se uma lente em frente da outra?

Talvez a aproximação entre linguagem literária e linguagem científica, entre Poesia e Biologia, esteja, neste, e em alguns raros trabalhos anteriores a este, colocando a lente do poeta e a lente do biólogo frente a frente, iniciando a construção de um novo tempo em que aproximar não determine uma cegueira epistêmica e, sim, uma possibilidade de ampliação da aprendizagem. Olhar as partes sem entender o embricamento, a junção harmoniosa entre órgãos e sistemas do organismo vivo e, muito mais do que isso, entender sem dissecar, reaproximar aquilo que não deveria ser separado, ou seja, emergir do útero aquoso do mar para entender o oceano, o todo que pode ser bem diferente da soma das partes, e é.

O cego epistêmico está apoiado em axiomas, em frases feitas, em estereótipos, em traços sem ângulos, em redução dos significados, em divisas disciplinares, por isso vê o aluno, o aprendiz, como objeto e não como sujeito de sua própria construção. Vive no limite entre aprender e ensinar, onde a precisão da resposta vale mais que uma construção de natureza incongruente, às vezes contraditória, de uma boa pergunta. E, cá entre nós, o ensino de ciências nas escolas brasileiras está, tanto em sua linguagem escrita como em sua linguagem imagética, impregnada de falsas verdades sobre conceitos científicos que, pela tentativa de simplificá-los, acabam reduzindo seu caráter epistêmico, evoluindo de uma mera miopia intelectual para uma cegueira, aparentemente irreversível da episteme científica.

Para evidenciar um pouco mais esta verticalização e disciplinarização das áreas de conhecimento, talvez seja oportuno, nesse momento, retornar à minha trajetória pessoal. Faço isso, por julgar que a temática e a questão desse trabalho muito se explicam a partir de minhas vivências enquanto estudante, professor de Ciências e Biologia e poeta.

¹Vasco Ronchi foi um físico italiano, nascido em Florença, em 1897 e falecido em 1988 em Florença. Ficou conhecido por seu trabalho em óptica.

Meu histórico escolar, em todos os níveis de ensino, foi estruturado a partir dessa verticalidade e baseado numa proposta de memorização de conteúdo, sem nenhuma preocupação com a contextualização dos mesmos à minha realidade. Um fato quase imperceptível para os outros, mas importante para mim, foi o de ser um excelente aluno de Ciências e de Língua Portuguesa, exatamente as duas áreas do conhecimento humano que são, até hoje, alvos das minhas realizações e que foram sempre distanciadas pelos currículos impostos às instituições de ensino.

Estreei como professor de Ensino Médio e como poeta, na década de 1980. Até aí, para mim, Poeta era Poeta, Biólogo era Biólogo. Mas escrever poemas e dar aulas de Biologia passou a ser o meu modo de comunicação e interação com o mundo. Uma parte do meu dia a dia, era, e é até hoje, dedicada ao exercício do magistério e, a outra, dedicada à poesia. Na realidade, minha atitude “híbrida”, ou seja, a de assumir duas atividades com duas linguagens diferentes, a princípio incompatíveis, tornou-se um grande desafio. Mas, para dar conta de tal compromisso, era necessário vivenciar duas disciplinas, historicamente distanciadas, sem comprometer suas linguagens específicas e métodos próprios de produção de conhecimento.

Ao longo do tempo, fui descobrindo que, para escrever versos, seria necessário utilizar a razão e não apenas intuição e criação; e, ao mesmo tempo, para pensar a ciência seria necessário criação e intuição e não apenas a razão. Essa ideia corrobora as ideias de Zamboni (2006, p. 28-29), quando ele afirma:

A estereotipada concepção de que o cérebro do cientista é somente racional e linear é bastante difundida, mas para fazer ciência é necessário utilizar as duas metades do cérebro. Da mesma maneira, não existe um cérebro padrão do artista que funcione somente pelo seu lado intuitivo.... Em suma, o funcionamento dos dois hemisférios cerebrais é necessário tanto para as atividades artísticas como para as científicas, o que significa dizer que existe um cérebro do artista e um cérebro do cientista é anunciar somente meia verdade.

Ou seja, atuar nessas duas áreas do pensamento humano reforçou a negação dessa meia verdade, pois alguns elementos de composição discursiva da Biologia naturalmente foram aparecendo na minha obra poética e os de composição da arte de escrever versos foram surgindo, como pequenos *insights*, em minhas aulas de Biologia.

Para evidenciar o quanto a Ciência envolve intuição e criação, pois nem a Física, nem a Matemática, regidas, basicamente, por um pensamento racional, escapam à criação e à intuição, recorro ao *O pensamento racional e criação científica em Poincaré*, de Michel Paty, que apresenta a questão da seguinte forma:

[...] considerando os textos e os documentos na sua historicidade e no seu conteúdo de sentidos, como cada uma das contribuições à teoria da eletrodinâmica ou da relatividade, de Lorentz, de Poincaré e de Einstein, foi inventiva e criativa, seguindo um caminho ditado por uma exigência de compreensão racional própria a cada um deles, e não por uma pretendida “via que seria necessário seguir”, pois não existe uma que seja dada com anterioridade (nem nesse caso, nem em outros). Além do que é dado de fato pelo conhecimento, não existia (e nem existe jamais) senão o desconhecido; não existe via totalmente traçada, nem método seguro, para avançar em tais caminhos; e é por isso que devemos falar de criação. (PATY, 2010, p. 184).

Se não há uma “via que seria necessário seguir” para alcançar uma teoria, como diz o autor acima, não há um caminho prévio seguro, exclusivamente racional para garantir o sucesso de um trabalho científico.

Ao estabelecermos uma ponte entre o que foi dito anteriormente e o processo de construção do conhecimento na disciplina escolar Biologia que, por si só, define-se, evidentemente, como uma ciência menos determinada pela lógica fisicalista do que a

Matemática e a própria Física, poderíamos dizer que dentro da Educação, que é uma ciência social, abrir mão da transversalidade, do exercício da aproximação entre intuição e razão, entre Poesia e Ciência, entre Geografia e Matemática seria, no mínimo, um erro epistemológico, o que não seria positivo para alcançarmos bons resultados no desenvolvimento psicológico e crítico dos nossos alunos.

Atuar em Ciência e Arte, distanciados epistemológica e historicamente pela educação, foi uma forma de praticar a interdisciplinaridade como sujeito e não só como objeto. Ser interdisciplinar e, por vezes, transdisciplinar foi para mim uma questão de sobrevivência. Entenda-se, aqui, que a interdisciplinaridade, representa uma aproximação onde ainda se mantêm intactos os métodos das disciplinas envolvidas enquanto a transdisciplinaridade seria uma maneira, ainda utópica na nossa sociedade, para alcançar conexões menos óbvias, onde ainda residem nossas ignorâncias, onde encontramos as zonas indefinidas do conhecimento (DOMINGUES, 2003).

Este diálogo interdisciplinar pode se fortalecer a partir de Bakhtin (2016, p. 11), que em *Gêneros do discurso* diz que:

[...] o emprego da língua efetua-se em forma de enunciados (orais e escritos) concretos e únicos, proferidos pelos integrantes desse ou daquele campo da atividade humana.... Evidentemente, cada enunciado particular é individual, mas cada campo de utilização da Língua elabora seus tipos *relativamente estáveis* de enunciados, os quais denominamos *gêneros do discurso* (grifo do autor).

Não é difícil concluir que o autor chama a nossa atenção para a diversidade de linguagens. Entre elas podemos destacar o relato cotidiano, mas, também, podemos incluir as variadas formas das manifestações científicas e os gêneros literários.

Para ilustrar essa diversidade de linguagens, recorro a um episódio ocorrido recentemente em uma aula quando um estudante do Ensino Médio me fez a seguinte pergunta, referindo-se à divisão celular mitose que ocorre em células somáticas: *Professor, se soma por que divide?* Obviamente, o aluno referiu-se à palavra somática cujo prefixo Soma [Do gr. *soma*, ‘corpo’] *S. m.*, de acordo com o Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (1986, p. 1609), significa:

1. Conjunto de tecidos do corpo vivo que mantém e transmite o germe, elemento de perpetuação da espécie. **2.** O organismo considerado como expressão material, em oposição às funções psíquicas. Ou a **Soma**. [Do lat. *summa*.]. *Fig.* Grande porção, abundância, cópia, totalidade, conjunto, somatório (grifo do autor).

Nesse instante fui ao quadro e anotei a frase e o nome do aluno que a proferiu. A partir daí, houve uma discussão sobre a frase, a fala, o enunciado e sobre outras frases e construções que foram surgindo.

Nossa fala, isto é, nossos enunciados, (que incluem as obras literárias) estão repletos de palavras dos outros, caracterizadas, em graus variáveis, pela alteridade ou pela assimilação, caracterizadas, também em graus variáveis, por um emprego consciente e decalcado. (BAKHTIN, 1999, p. 314).

Infelizmente, não pude dar continuidade a esse exercício multidisciplinar porque era necessário encerrar a aula e terminar o conteúdo exigido pelo currículo e programa escolar. A fala, a enunciação do aluno, neste caso, reforça o caráter social da língua; não como um objeto ideal e abstrato, mas como recurso possível de comunicação deste indivíduo inserido num contexto cultural com o outro. Sua fala é enunciado vivo, de natureza responsiva, traz em si pergunta e resposta ao mesmo tempo, tem caráter dialógico.

O falante não é um Adão, e por isso o próprio objeto do seu discurso se torna inevitavelmente um palco de encontro com opiniões de interlocutores imediatos (na conversa ou na discussão sobre algum acontecimento cotidiano) ou com pontos de vista, visões de mundo, correntes, teorias, etc. (no campo da comunicação cultural). (BAKHTIN, 2016, p. 61).

Ou seja, sua fala está impregnada por outras falas anteriores, trazidas do seu dia-a-dia, da comunicação diária, numa interlocução de enunciados, numa profusão de vozes que dão à linguagem um caráter polissêmico, rico, possibilitando uma comunicação que, na aula de Mito se incorpora-se à linguagem científica, e essa incorporação produz uma inquietação conceitual, um novo lugar no tempo e no espaço, um diálogo inesperado, diluindo a fala dura, engessada da ciência, tangenciando seus limites didáticos e, ao mesmo tempo, possibilitando a ressignificação da fala pertencente ao senso-comum.

O inesperado, o não linear, o quase poético surge a partir da pergunta desconcertante do estudante dentro de uma lógica a-disciplinar, ou seja, apesar de ministrarmos aulas de Biologia, obedecendo a “verdades” exclusivas da disciplina, a palavra ou o prefixo *soma* passa a fazer parte de uma lógica transversal, interdisciplinar.

Diante desse quadro, ao propormos um estudo de modo a realizar uma aproximação entre linguagem científica e linguagem literária, provocaremos como resultado uma curiosidade epistêmica, ou seja, uma atividade exploratória.

De um ponto de vista pedagógico, isto conduz à proposta de confrontar o aluno com situações que possuem uma série de características (novidade, complexidade, ambiguidade, incongruência etc.) buscando ativar uma curiosidade epistêmica e uma atividade exploratória dirigida a reduzir o conflito conceitual, a incerteza e a tensão gerada pelas características da situação. (COLL, 1994, p. 146).

Talvez esta aproximação nos permita encontrar junto ao processo de ensino-aprendizagem em Ciência e Biologia caminhos possíveis para que significados sejam efetivamente construídos. Para que os conteúdos apropriados em aulas de Ciências e Biologia não sejam meras repetições mecânicas que serão em curto prazo de tempo esquecidas. Sobre a aprendizagem significativa, ou aprendizagem como processo de significação, uma tendência teórico-metodológica no campo da pesquisa em Educação em Ciências:

De fato, no sentido estrito, o aluno pode também aprender estes conteúdos sem lhes atribuir qualquer significado; é o que acontece quando aprende de uma forma puramente memorística e é capaz de repeti-los ou de utilizá-los mecanicamente sem entender em absoluto o que está dizendo ou o que está fazendo. (COLL, 1994, p. 148)

Considerando todos esses aspectos até aqui delineados, a pergunta que orienta este estudo, é assim formulada: Qual a contribuição da aproximação entre linguagem científica e linguagem literária, especificamente a poesia, para aprimorar o processo de construção do conhecimento científico escolar em Biologia do Ensino Médio através da produção de um caderno de atividades intitulado *Biologia e Poesia no mesmo caderno*?

Para realização do estudo, proponho a análise crítica de professores de diferentes disciplinas sobre o caderno de atividades *Biologia e Poesia no mesmo caderno* (apêndice B), visando estabelecer um diálogo entre Literatura e Biologia, em que a poesia circule entre as inúmeras vozes que podem ser encontradas, inclusive, na ciência.

Todas as atividades verbais, para não abandonar o âmbito da linguagem, são susceptíveis de mudar de signo e se transformar em poemas: desde a interjeição até o discurso lógico. Não é essa a única limitação, nem a mais grave, das classificações da retórica. Classificar não é entender. E menos ainda compreender. (PAZ, 1982, p. 17).

A situação criada será, no nosso caso, estabelecida pelas tensões e pelas novidades que surgirão durante a análise crítica desses professores e professoras de um caderno de atividades e, nesse processo de análise crítica, encontrar uma saída epistêmica onde possamos estabelecer uma aprendizagem significativa que “[...] é, por si só, um conceito polissêmico com grande diversidade de significações” (COLL, 1994, p. 147).

A atitude de tentar descrever e compreender cientificamente como o arco-íris ergue-se ainda sob o *spray* da chuva recente, exige conhecimentos científicos, até certo ponto complexos, mas é, em si, um fato poético, porque provoca sentimentos, lembranças, sensações de prazer estético e sensorial, compostos por cheiros, cores e formas que, juntas, como um tapete, elevamos e, ao mesmo tempo, reduz nossa existência à condição de simples mortais. Isto porque, “Há poesia sem poemas; paisagens, pessoas e fatos podem ser poéticos: são poesia sem ser poemas” (PAZ, 1982, p. 16).

O homem acolhe a poesia, mas a poesia escolhe o homem. A natureza viva, objeto de estudo da Biologia, pode ser paisagem, palavra, cor, som, medo, êxtase. Preservá-la não é apenas uma atitude científica, mas uma defesa do poético, da precisão lírica e matemática de seus genomas, pois “O poema não é uma forma literária, pois ele é lugar de encontro entre poesia e homem” (PAZ, 1982, p. 17).

A partir dessa questão de estudo, assumo como objetivo geral analisar a contribuição para o processo de ensino-aprendizagem de tarefas que aproximem a linguagem científica e a linguagem literária organizadas no caderno de atividades *Biologia e poesia no mesmo caderno* a partir da perspectiva de professores de diferentes disciplinas.

E como objetivos específicos:

1. Assumir uma perspectiva de linguagem que oriente princípios teórico-metodológicos para análise da contribuição da poesia no processo de ensino-aprendizagem em Ciências;
2. Estabelecer uma relação entre linguagem literária e da linguagem científica em termos de gênero de discurso tal como proposto por Bakhtin;
3. Elaborar e analisar um Caderno de Atividades intitulado *Biologia e poesia no mesmo caderno* (Apêndice B), de natureza interdisciplinar, para análise de professores do ensino médio.

Este caderno, de perfil interdisciplinar com base na proposta translíngua de Bakhtin, baseado na procura, ao acaso, de palavras utilizadas tanto na Biologia como na poesia (poema, letra de música, duelos de Rappers, descrições sobre as sensações provocadas pelo estudo de fenômenos naturais), de preferência com o intuito de “enxergar” poesia em alguns fenômenos biológicos e, a partir desse exercício, perceber que as palavras não são apenas um instrumento de comunicação mas “[...] que significam especialmente emoções, juízos de valor: ‘alegria’, ‘sofrimento’, ‘belo’, alegre, triste, etc.” (BAKHTIN, 2016, p. 51-52), podendo derrubar muros e erguer obras. Além disso, as palavras são importantes na elaboração da composição do enunciado, da musicalidade das palavras.

De fato, quando elaboram uma estrutura, o poeta ou o narrador nos propõem um modelo de coerência, gerado pela força da palavra organizada. Se fosse possível abstrair o sentido e pensar nas palavras como tijolos de uma construção, eu diria que esses tijolos representam um modo de organizar a matéria, e que enquanto organização eles exercem papel ordenador sobre a nossa mente. (CANDIDO, 2011, p. 179).

Mas esta proposta será mais bem detalhada no capítulo 2 de Metodologia quando apresento a organização pedagógica.

Ao longo dessa dissertação, apresentaremos, em primeiro lugar, os fundamentos teóricos sobre a aprendizagem em geral e, especificamente, sobre a aprendizagem em Ciências, utilizando as reflexões sobre o significado e o sentido na aprendizagem, de Cesar Coll (1994), abordando as condições necessárias para que se alcance significância na aprendizagem destacando como condição *sine qua non* para uma atitude favorável para o aluno aprender significativamente. Trataremos, também, de pontuar alguns aspectos sobre a linguagem em sua natureza estrutural, baseada no conceito de gêneros do discurso de Mikhail Bakhtin (2016) e em sua natureza inter e transdisciplinar.

Quanto à fundamentação teórica, esse trabalho será estruturado a partir de conceitos bakhtinianos em sua obra *Gêneros do discurso*, visando à aproximação da linguagem científica com a linguagem literária e conceitos pedagógicos gerais e específicos do ensino da ciência, baseados numa perspectiva interdisciplinar e transdisciplinar. Vale citar Silvio Gallo (2008) que, em seu artigo *Conhecimento, transversalidade e currículo*, define o princípio de ruptura a-significante, um dos princípios básicos do paradigma rizomático de Deleuze e Guatarri:

[...] o rizoma não pressupõe qualquer processo de significação, de hierarquização. Embora seja estratificado por linhas, sendo, assim, territorializado, organizado etc., está sempre sujeito às *linhas de fuga* que apontam para novas e insuspeitas direções. Embora constitua-se num *mapa*, como veremos a seguir, o rizoma é sempre um rascunho, um *devenir*, uma cartografia a ser traçada sempre e novamente, a cada instante (GALLO, 2008, p. 8-9, grifo do autor).

A metodologia desse trabalho terá caráter de pesquisa qualitativa, e uma pesquisa baseada numa perspectiva qualitativa, além de considerar o contexto cultural e os aspectos sociais da escola e dos alunos, que fazem parte de um grupo imerso num sistema de significados culturais, precisa, também, levar em consideração outros elementos que ajudam a compor o corpo de uma pesquisa qualitativa.

Por fim, a proposta desse trabalho como já sinalizado anteriormente é elaborar e analisar um caderno de atividades, em que os estudantes possam vivenciar, como eu vivenciei, o salutar encontro entre linguagem científica e linguagem literária. Essa “mistura” de assuntos enriqueceu meu vocabulário, ampliou meus horizontes, desfez alguns preconceitos aprendidos na escola e no mundo e, principalmente, mudou minha forma de agir diante dos desafios da vida. O caderno de atividades *Biologia e poesia no mesmo caderno* é um caminho para abrir discussões e ampliar o conhecimento dos estudantes sobre os temas da Biologia bem como sobre as possibilidades de articulações entre áreas de conhecimento distintas.

Os livros didáticos de Biologia do Ensino Médio encerram conteúdos repletos do ato de desvendar o fenômeno biológico e, às vezes, resumem-se em narrativas de cientistas e historiadores da ciência sobre as características de um determinado ser vivo, inclusive o homem, ou sobre um determinado fenômeno biológico.

Quando comecei como professor da disciplina escolar Biologia, julgava que ensinar seria trabalhar com os alunos tudo o que eu havia estudado nas disciplinas presentes no currículo do curso de Ciências Biológicas. Pensava que o aluno deveria encantar-se com a ciência dos seres vivos, a partir da repetição de experimentos e conteúdo que havia aprendido na faculdade.

Muitos desses conteúdos, com o falso rótulo de necessários para a formação do espírito científico dos estudantes, organizam-se em uma determinada disciplina escolar, que muitas vezes se caracteriza como uma disciplina esotérica e que, por seu hermetismo, se torna propositalmente inacessível. (CHASSOT, 2000, p. 206).

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, discutiremos a tensão entre o caráter disciplinar do nosso ensino e a necessidade de propostas inter e transdisciplinares. Serão apontados alguns exemplos de aproximação entre linguagem científica e linguagem literária levando à constatação de que há uma viva relação entre pensamento e palavra e que essa relação está diretamente relacionada ao processo de ensino-aprendizagem em todas as áreas do conhecimento humano.

Ao final do capítulo será discutida a importância de experimentar a aproximação, investir numa prática cada vez mais transdisciplinar, na tentativa de compor uma real troca de falas, olhares e saberes.

1.1 A Escola Brasileira e seu Caráter Disciplinar

Ao retornarmos, mais uma vez, à pergunta do aluno *Professor, se soma por que divide?* Apresentada na introdução, o significado de adição para a palavra *soma* foi lançada na aula de Biologia, transferida pelo aluno de uma disciplina diferente, talvez da Matemática, ou mesmo de seu grupo familiar.

Essa expressividade típica do gênero não pertence, evidentemente, à palavra enquanto a unidade da língua, não faz parte do seu significado, mas reflete apenas a relação da palavra e do seu significado com o gênero, isto é, com enunciados típicos. (BAKHTIN, 2016, p. 52).

O próprio Bakhtin diz que as palavras da língua não são de ninguém, mas quando as ouvimos elas são ditas por alguém, com expressão individual, ou seja, o aluno ao dizer *soma* empresta à palavra o seu tom, a sua índole pessoal.

O fato de não termos uma maior flexibilidade na escola para aproveitarmos essa circulação de significados como ponto de partida para estabelecermos uma salutar aproximação entre Ciências e Literatura, por exemplo, nos faz perceber como o nosso currículo escolar é vertical, disciplinar, e nos leva a refletir que, se ele fosse elaborado com um olhar mais transversal, multidisciplinar, nossa tarefa de ensinar Biologia tornar-se-ia mais eficiente. O diálogo entre as disciplinas pode gerar uma articulação epistêmica rica e importante para o processo de ensino-aprendizagem.

Além da questão linguística, ou seja, da aproximação entre as duas estruturas linguísticas, com sentidos distintos, na pergunta do aluno, é primordial que se entenda que a educação brasileira, desde o século XIX, tem um caráter vertical, disciplinar, e jamais permitiria que um professor mudasse do assunto mitose, estabelecendo uma discussão sobre o significado da palavra somática, destacando o caráter interdisciplinar e transdisciplinar envolvido nessa problemática.

Desde as primeiras investidas da escolarização de massas no século XIX e parte do século XX, os conhecimentos escolares na Educação Básica seguem a lógica do currículo utilizado nos cursos de Ciências Biológicas das Universidades. Nessa lógica, não cabem conteúdos de caráter pedagógico, de conhecimentos pessoais, sociais e do senso comum,

Apesar dessa aproximação entre as Ciências Biológicas e o ensino de Biologia no âmbito escolar, entendemos que a história da disciplina escolar Biologia não pode ser construída tomando por base apenas a história das ciências Biológicas e desconsiderando aspectos relativos aos processos de escolarização ocorridos especialmente a partir do século XX. O surgimento dos sistemas escolares, com o objetivo de atingir um número crescente de estudantes, certamente produziu mudanças significativas nas disciplinas escolares, o que fica difícil de ser percebido

quando creditamos somente à história da ciência o protagonismo de nossas ações na escola. Historicamente datadas, as disciplinas escolares têm sido tratadas como um dado, como algo anistórico e neutro que não pode nem deve ser questionado. (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 49-50)

Voltando à pergunta do aluno, depois de um silêncio de segundos, peguei a caneta e fui até ao quadro onde escrevi: *Professor, se soma por que divide?* A turma achou curioso o fato de eu ter parado a aula para chamar a atenção sobre a fala do aluno. Logo depois retornamos para ao assunto, ou seja, para os detalhes sobre a funcionamento celular envolvidos na divisão mitótica.

Parece-me, aqui, que o simples fato de buscar a construção de um significado sobre a palavra somática e concluir para a turma que o nosso aluno apenas utilizou o prefixo soma significando adição e não células numa aula de Biologia pode provocar uma confusão de conceitos. Na realidade, o problema não está na palavra, mas em sua aplicação correta, no que diz respeito ao seu gênero discursivo.

Estamos aqui, na minha opinião, numa encruzilhada linguística, semiótica.

Quanto mais dominamos os gêneros, maior é a desenvoltura com que os empregamos e mais plena e nitidamente descobrimos neles a nossa individualidade (onde isso é possível e necessário), refletimos de modo mais flexível e sutil a situação singular da comunicação – em suma, tanto mais plena é a forma com que realizamos o nosso livre projeto de discurso. (BAKHTIN, 2016, p. 41)

1.2 Por que Aproximar Ciência e Literatura?

Há uma letra de música, uma poesia, que ilustra a destreza do poeta no domínio dos discursos promovendo uma bela aproximação de áreas historicamente afastadas pelo caráter vertical e disciplinar. É a canção *O pulso* do grupo Titãs:

O pulso ainda pulsa
O pulso ainda pulsa
Peste bubônica, câncer, pneumonia
Raiva, rubéola, tuberculose, anemia,
Rancor, cisticercose, caxumba, difteria
Encefalite, faringite, gripe, leucemia
O pulso ainda pulsa
O pulso ainda pulsa
Hepatite, escarlatina, estupidez, paralisia
Toxoplasmose, sarampo, esquizofrenia
Úlcera, trombose, coqueluche, hipocondria
Sífilis, ciúmes, asma, cleptomania
O corpo ainda é pouco
O corpo ainda é pouco
Assim
Reumatismo, raquitismo, cistite, disritmia
Hérnia, pediculose, tétano, hipocrisia
Brucelose, febre tifoide, arteriosclerose
Miopia
Catapora, culpa, carie, câimbra, lepra, afasia
O pulso ainda pulsa
E o corpo ainda é pouco
Ainda pulsa
Ainda é pouco
Assim²

² Composição de Arnaldo Antunes, Marcelo Fromer e Antonio Belloto.

Nossa proposta interdisciplinar nega a “monocultura”, ou seja, reafirma o aspecto multicultural implícito no processo de ensino-aprendizagem, ou seja, encerra a prática da articulação horizontal entre as palavras utilizadas pelo poeta Arnaldo Antunes quando ele “mistura” palavras de utilização restrita à área da Saúde (Biologia) com outras, como hipocrisia, culpa, rancor, que têm um significado sociocultural. A intenção clara do autor, aqui, é a de, ao aproximá-las, sugerir que as palavras citadas anteriormente sejam consideradas também “doenças”, que, embora não sejam causadas por vírus ou bactérias e nem determinem morte ou mal funcionamento histológico dos órgãos, são tão danosas à nossa saúde quanto as demais presentes no poema.

Interessante notar que “experimentos” como este podem promover a “articulação horizontal” entre saberes, tornando o aprendizado mais prazeroso e menos “engessado”, contribuindo para uma compreensão holística sobre a relação homem-natureza.

Podemos, agora, retornar à frase do aluno que, de uma outra maneira, causou um certo estranhamento salutar e sugeriu uma aproximação de estruturas linguísticas homônimas, mas com sentidos diferentes. Tal aproximação poderia, sim, gerar uma discussão que, posteriormente, deveria esclarecer o “lugar” semiótico de cada uma delas.

Muitas pessoas que dominam magnificamente uma língua sentem amíúde total impotência em alguns campos da comunicação, justo porque não dominam na prática as formas de gênero desses campos. (BAKHTIN, 2016, p. 41)

A ideia é a de reconhecer os termos heterogêneos, cruzando conhecimentos e ignorâncias para, assim, buscarmos uma Ciência com um discurso menos engessado ou propositalmente indecifrável, para que as falas poéticas e flexíveis de outros discursos possam contribuir com a descoberta de novos sentidos onde a palavra *soma* do aluno, por exemplo, possa, ao assumir uma nova significação, contribuir para uma libertação do *só aprende quem está pronto* para o *só se apronta quem aprende*, aprende novos signos, novos sentidos, novos caminhos.

Nesse caso, decorar as fases da mitose pode ficar para depois ou, quem sabe, virar um poema que una termos que estejam afastados para provocar reflexões a partir desse “experimento” cognitivo. Vai aqui uma tentativa desse exercício:

As mães da mitose
amam tanto suas herdeiras
que, ao gerá-las, somem,
não existem mais como ser,
agora existem nas filhas
nas fitas de seu biológico *HD*.

Uma vira duas
e cada uma dessas vira duas, também,
somam tanto
que chegam a multiplicar
o pão e o vinho que têm.

Deixo aqui uma reflexão
para finalizar:
de duas, uma – ou a gente
decora a tabuada
ou entende a soma celular.³

³ Poema “Somando Divisões”, escrito por Victor Loureiro.

Partindo do princípio de que a questão central desse trabalho é estimular conversas e questionamentos, ampliando o ato de pensar a partir de uma perspectiva de reflexão, debate e problematização, fortalecendo o diálogo interdisciplinar entre Biologia e Poesia, podemos dizer que conversas e questionamentos são termos que podemos aprofundar quando Vygotsky (2009, p. 131) nos diz que:

A relação entre o pensamento e a palavra é um processo vivo; o pensamento nasce através das palavras. Uma palavra desprovida de pensamento é uma coisa morta, e um pensamento não expresso por palavras permanece uma sombra. A relação entre eles não é, no entanto, algo já formado e constante; surge ao longo do desenvolvimento e também se modifica.

Para estimular (mediar) conversas (diálogos), é necessário que coloquemos, frente a frente, o significado e o sentido das palavras:

Penetra surdamente no reino das palavras.
Lá estão os poemas que esperam ser escritos.
Estão paralisados, mas não há desespero,
há calma e frescura na superfície intata.
Ei-los sós e mudos, em estado de dicionário.⁴

Ao destacarmos do poema o verso *Ei-los* (os poemas) *sós e mudos, em estado de dicionário* podemos estabelecer, com a devida licença, que há uma intertextualidade entre os dois autores. *Uma palavra desprovida de pensamento* (sentido) *é uma coisa morta, e um pensamento não expresso por palavras permanece uma sombra*. Ou seja, o significado de uma palavra encontra-se dicionarizado, paralisado, no entanto, quando o poeta, o cientista e o aluno se apropriam dessa mesma palavra, utilizam-na dentro de um determinado campo semiótico onde ela ganha movimento, vida, sentido em um contexto específico de produção.

O poeta e ensaísta argentino Miguel Angel Astúrias colocou o fazer poético nestes termos: *Poesia é quando as palavras se encontram pela primeira vez*. Parece que, aqui, toda primeira vez de uma palavra dá-se no feliz encontro com outra palavra. Mas ambas são descoladas, extraídas de seus “estados de dicionário” para ganharem o poema, o conceito científico, o ar, a interseção sócio-histórica do enunciado, do poema, do conceito.

Aquilo que pode ser considerado como divagação é apenas uma comprovação de que nenhum conhecimento construído pelo ser humano pode dar conta da vida inteira, ou seja, se me permitem, como disse Carlos Drummond de Andrade: dar conta da nossa edição convincente que nunca fica pronta: *O problema não é inventar. / É ser inventado hora após hora / E nunca ficar pronta / Nossa edição convincente*.

Inventar-se hora após hora, reinventando o mundo e a si mesmo, deveria ser a preocupação básica do educador quando se depara, por um lado, com os aspectos inatos do aluno que se reconhece pertencente à uma determinada faixa etária, sujeito a um comportamento ditado por sua condição socioeconômica e, por outro lado, com seus aspectos adquiridos como se, estes, fossem o resultado apenas de reações passivas às “verdades” ambientais de sua realidade geopolítica.

O professor deveria parar a aula para discutir a pergunta *Professor, se soma por que divide?* Estabelecendo, assim, uma tensão salutar entre o que o aluno sabe e o que os conceitos científicos encerram (no nosso caso, aproximar as linguagens literária e científica), sem determinismos, sem verdades absolutas, permitindo uma abordagem dialética entre as mediações implícitas no ambiente escolar.

⁴ ANDRADE, Carlos Drummond de. **Carlos Drummond de Andrade Poesia e Prosa**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Aguilar, 1983.

Neste caso, trata-se de considerar a aprendizagem como um processo de construção de significados incluindo aqueles de natureza científica. Cada aluno, em seu próprio tempo, atribui significado ao material de aprendizagem quando associa esse material ao seu esquema prévio. Passamos por uma bela flor, num determinado jardim muitas vezes, no entanto essa mesma flor, que antes passava despercebida, ganha um significado novo, capaz de inspirar, por exemplo, um poeta a escrever um poema ou um cientista a realizar uma pesquisa. Aqui, nesse caso, a flor, que sempre existiu, ganhou significado somente quando sua existência foi assimilada tanto pelo poeta como pelo cientista.

Mediante ao jogo de processos psico-sociológicos presentes na situação de ensino, vai-se definindo progressiva e conjuntamente o contexto em cujo âmbito o aluno atribui um sentido ao que faz e constrói significados, isto é, realiza algumas aprendizagens com um determinado grau de significância. (COLL, 1994, p. 155)

Para que isso aconteça de fato, é necessário que todos os potenciais mediadores da comunidade escolar percebam a importância de inserir no Projeto Político Pedagógico (PPP) de seu estabelecimento de ensino, uma proposta transdisciplinar que, por si só, estabeleça uma relação dialética entre o aluno e o mundo, possibilitando sua formação enquanto sujeito, libertando-o de si mesmo e de tudo aquilo que o aprisiona dentro e fora da escola.

1.3 Experimentar a Aproximação: a Busca da Transdisciplinaridade

A transdisciplinaridade é, antes de tudo, um ato político porque aproxima as diferenças de olhares, de saberes, tornando possível a construção do conhecimento a partir da fala de quem nunca, ou quase nunca, pode ser ouvido, pois um ensino verticalizado há séculos acaba por determinar uma relação unilateral e, portanto, monocultural.

O simples ato de escrever no quadro o que o aluno diz, atribuindo-lhe autoria, reativa o interesse de pensar junto, de compreender que há um processo coletivo onde todos, sem exceção, são construtores do ato de educar e ser educado. Ou seja, o que o aluno fala é considerado parte da construção do conhecimento. Nesse sentido há uma quebra da armadura intelectual do locutor (o professor) e uma costura de saberes que surpreende esse próprio professor, engessado em sua formação universitária ainda vertical, transformando-o, tornando-o capaz de horizontalizar suas premissas, sua didática, sua ação pedagógica.

O significado da palavra é inconstante. Modifica-se no processo do desenvolvimento da criança. Modifica-se também sob diferentes modos de funcionamento do pensamento. É antes uma formação dinâmica que estática. (VYGOTSKY, 2009, p. 408)

O conceito de transdisciplinaridade pressupõe um porvir, um canal aberto para a descoberta, uma reinvenção na maneira de ensinar Ciência, onde o aluno avance em seu processo de elaboração conceitual, que, segundo Vygotsky (2009), começa na fase mais precoce da infância e amadurece, se configura e se desenvolve somente na puberdade (faixa etária dos alunos de Ensino Médio). O mesmo Vygotsky atenta para uma questão mais grave, esse amadurecimento conceitual pode ser atrasado ou, às vezes, nem se completar se o ambiente escolar não apresentar desafios intelectuais que levem esse aluno a conquistar raciocínios mais elevados.

Em educação não pode haver transversalidade se não traçarmos diagonais no comportamento quadrado, vertical, da maneira de estudar, aprender e, conseqüentemente, ensinar. O afastamento histórico entre a linguagem científica e a linguagem literária na educação básica levou-nos a uma dissociação entre pensamento e palavra, entre significado e significante, entre locutor e receptor, pois “O pensamento e a palavra não estão ligados entre si

por um vínculo primário. Este surge, modifica-se e amplia-se no processo do próprio desenvolvimento do pensamento e da palavra” (VYGOTSKY, 2009, p. 396).

Ao retornarmos à pergunta que o nosso aluno fez [...] *se soma por que divide?* Percebemos, claramente, que em sua fala há um vínculo entre significante e significado, língua e fala (enunciado), pensamento e palavra, que ele julga acabado, determinado. Ao utilizar a palavra *soma*, com o significado de adição, já internalizado por este nas aulas de Matemática ou no uso cotidiano mesmo, ou seja, ao levar, transferir, pura e simplesmente, o signo: o corpo da palavra junto e a sua alma, para um outro gênero de discurso, impasse que, na minha opinião, em plena primeira série do Ensino Médio já deveria ter sido resolvido, fato que confirma a incompetência do nosso sistema formal, vertical de Educação, determina um “erro” conceitual mas, ao mesmo tempo, reafirma que a língua não se apresenta, aqui, como um sistema acabado, imutável; muito pelo contrário,

[...] o essencial na tarefa de decodificação não consiste em reconhecer a forma utilizada, mas compreendê-la num contexto concreto preciso, compreender sua significação numa enunciação particular. Em suma, trata-se de perceber seu caráter de novidade e não somente sua conformidade à norma. Em outros termos, o receptor, pertencente à mesma comunidade linguística, também considera a forma linguística utilizada como um signo variável e flexível e não como um sinal imutável e sempre idêntico a si mesmo. É o ponto de vista do locutor. (BAKHTIN, 2006, p. 94).

Vygotsky (2009) em *A construção do pensamento e da linguagem*, no capítulo “Pensamento e palavra”, já sinalizava o caráter mutável da estrutura da palavra, criticando a linguística da época, que ignorava as modificações “da estrutura semântica dos significados das palavras e a natureza psicológica desses significados” (VYGOTSKY, 2009, p. 400). Corro o risco de dizer que o nosso receptor (aluno) que ainda não tivera acesso a outro significado da palavra *soma*, estabeleceu um feliz primeiro encontro entre palavras que no contexto, aula de Biologia, na visão do locutor (professor), não fazia sentido, mas que, ao mesmo tempo, esse “não-sentido” abriu para os outros alunos a possibilidade de atentarem, talvez de forma inconsciente, para o fato de que *soma* poderia ser utilizada com significados diferentes.

Pois é, essa utilização de sentidos, “fora de sentido”, no caso das ciências Matemática e Biologia podem ser reorganizados, se tomarmos a leitura de um poema como estratégia para uma outra realidade onde a palavra torna-se mais que um significado esperado. Utilizar, por exemplo, a palavra “rancor” entre “anemia” e “cisticercose”, seria considerado, também, um erro, para um professor de Biologia, mas como esse feliz primeiro encontro entre essas palavras foram utilizadas pelo poeta, essas mesmas palavras ressignificam-se, contribuindo com uma mudança do olhar do receptor e da conseqüente ampliação de sua visão de mundo. Este exercício, de ressignificar as palavras, poderá ser posto em prática no caderno de atividades *Biologia e Poesia no mesmo caderno*.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

2.1 Perspectiva Teórico-Metodológica

O presente trabalho busca aproximar linguagem científica e linguagem literária, historicamente afastadas pela natureza disciplinar do nosso ensino que ainda obedece a uma perspectiva positivista onde o fato de aproximar essas duas linguagens traria pouco ou nenhum efeito no processo de aprendizagem em ciências porque dentro dessa perspectiva as ciências da natureza lidam com questões quantitativas e as ciências sociais lidam com um nível qualitativo.

Nesse sentido a escola tem investido numa dicotomia entre as linguagens científica e literária, como se a primeira estivesse relacionada apenas ao conjunto de dados quantitativos e a segunda ao de dados qualitativos.

Diante desse contexto, esta pesquisa assume a perspectiva teórico-metodológica de natureza qualitativa considerando a possibilidade de reunir dados obtidos a partir da relação estabelecida entre pesquisador, sujeitos da pesquisa (catadores) e o objeto de estudo. Tal perspectiva de natureza qualitativa ocorre a partir da análise das respostas apresentadas por professores de várias disciplinas acerca do caderno de atividades intitulado *Biologia e poesia no mesmo caderno* que se constitui em produto deste trabalho e que será anexado no final desta pesquisa.

Cabe destacar, alguns aspectos da pesquisa qualitativa: em primeiro lugar, o pesquisador, nesse contexto, deve estabelecer um contato aprofundado com o objeto e os sujeitos do projeto, observando de perto os detalhes do cotidiano escolar. Um segundo aspecto refere-se aos dados coletados durante o processo de realização do trabalho. Por fim, considero um elemento essencial para a pesquisa qualitativa o “[...] significado que as pessoas dão às suas vidas que são focos de atenção especialmente pelo pesquisador” (LUDKE; ANDRÉ, 2007, p. 12).

O trabalho junto aos professores para a análise do caderno *Biologia e poesia no mesmo caderno* foi realizado por intermédio do Google Formulário e será tratado no item 2.3.

2.2 A Arte de Catar Feijões: Apresentando os Catadores (Sujeitos)

Considerando que feijões (informações e dados) a gente cata junto, ou seja, que é uma atividade coletiva, iremos, nesse momento, apresentar nossos catadores e, no próximo capítulo, suas escolhas de grãos do balaio (Caderno de atividades). Foram seis professores escolhidos, que iremos chamar de catadores - I, II, III, IV, V e VI (Quadro 1).

Quadro 1 – Características dos catadores (continua)

Catadores	Graduação	Pós-graduação	Tempo de magistério	Disciplina lecionada	Tipo de escola
I	Licenciado em Geografia	Mestrando em Educação pela U. F. de Juiz de Fora	2 anos	Geografia	Privada
II	Licenciado em Língua Portuguesa	Mestrando em Educação pela U. F de Juiz de Fora	3 anos	Literatura e Redação	Privada

Quadro 1. Continuação

III	Licenciada em Ciências Físicas e Biológicas	Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela U. F. Rural de Rio de Janeiro	15 anos	Biologia	Pública
IV	Licenciada em Língua Portuguesa		16 anos	Língua Portuguesa e Literatura	Pública
V	Licenciado em Química		12 anos	Química	Pública
VI	Licenciada em Ciências Biológicas	Mestre em Biotecnologia Vegetal pela U. F. do Rio de Janeiro	14 anos	Biologia	Pública

2.3 Coleta e Análise de Dados: a Arte de Colher Feijões

Para a coleta de dados, optamos por um questionário a ser respondido por professores de diferentes disciplinas que atuam no Ensino Médio dada a natureza inter-transdisciplinar do caderno de atividades. Seus registros serão obtidos de maneira virtual, através do Google Formulário. No nosso caso o objeto de estudo é a análise de um caderno de atividades, respondido pelos sujeitos do projeto, professores de várias áreas do conhecimento, entre os dias 29 de março de 2022 e 12 de abril de 2022.

O questionário foi organizado em duas partes: A primeira, utilizamos para a descrição dos sujeitos, professores participantes e apresentada na seção anterior. A segunda parte incluía as seguintes questões gerais: O perfil do professor participante; a visão do professor sobre metodologia utilizada no caderno *Biologia e poesia no mesmo caderno*; a visão teórico-metodológica do professor; o conteúdo das atividades e a opinião livre do professor. Essas questões se desdobram em reflexão cuja leitura permitiu a organização de categorias analíticas em torno de alguns eixos que são apresentadas no capítulo seguinte. O questionário é apresentado no apêndice, encontrado no final desta dissertação.

2.4 O Caderno de Atividades: Biologia e Poesia no Mesmo Caderno

O produto desta pesquisa é um caderno de atividades intitulado *Biologia e poesia no mesmo caderno* (Apêndice B), sujeito à análise crítica de professores, um de Língua Portuguesa, um de Química e dois de Biologia.

Este caderno está dividido (organizado) em quatro atividades, cuja proposta é a de experimentar a aproximação de conteúdos, expressões e conceitos de diversas disciplinas do Ensino Médio. Cada atividade inclui um texto poético que serve como disparador, ou seja, como provocador da sensibilidade dos atores envolvidos nas atividades, já que a arte ajuda a organizar o pensamento porque estimula a concentração e a criatividade.

A primeira atividade intitulada *Homem, Natureza e Poesia no mesmo caderno* tem como texto disparador a letra da canção *Da Lama ao Caos* de Chico Science.

Os objetivos dessa atividade são o de discutir o ambiente numa perspectiva socioambiental e o de identificar o ecossistema mangue, trabalhado pelo autor, tanto em seus aspectos econômicos quanto em seus aspectos ambientais, o que nos leva a considerar que

A ecologia, que tem um ecossistema como objeto de estudo, recorre a múltiplas disciplinas físicas para apreender o biótopo e às disciplinas biológicas (Zoologia, Botânica, Microbiologia) para estudar a biocenose. Além disso, precisa recorrer às ciências humanas para analisar as interações entre o mundo humano e a biosfera. Assim, disciplinas extremamente distintas são associadas e orquestradas na ciência ecológica. (MORIN, 2012, p. 28)

Interessante notar que alguns versos do texto disparador reforçam a fala de Morin (2012) quando este diz que é preciso recorrer às ciências humanas para analisar o mundo humano e a biosfera. Quando o autor de *Da lama ao caos* cita alguns animais como o chié, o gabiru, urubu, aratu, ele descreve, mesmo que suscintamente, alguns elementos da fauna do ecossistema mangue. No entanto, ele chega ao verso *Com a barriga vazia, não consigo dormir* e utilizando um outro verso, contrapondo-se a este, imediatamente anterior, *E com o bucho mais cheio comecei a pensar*, constrói uma tensão admirável que culmina, a meu ver, na grande metáfora do “poema” de Chico Science: *que eu me organizando posso me desorganizar/Que eu desorganizando posso me organizar*.

Ora, o mangue, como todos sabem, é um ecossistema que altera seu aspecto durante o dia; na maré cheia parece mar, na vazia, *O sol queimou, queimou a alma do rio*, ou seja, o mangue se organiza para desorganizar e se desorganiza para organizar: eis o caos e a lama. Estudar o mangue ou qualquer outro ecossistema utilizando textos literários como este, no mínimo, dá movimento ao que está imobilizado nas ilustrações de mangues nos livros didáticos de biologia do ensino médio, mais ainda, reconceitua o discurso científico, emprestando-lhe mais malemolência, mais dinamismo e, principalmente, põe homem, natureza e poesia no mesmo caderno.

As possibilidades de multidimensionar o tema mangue enquanto ecossistema são

[...] um apelo ao diálogo, às potencialidades da conversação como tal, à sensação imediata de ter um ouvinte, à intensificação do elemento da comunicação, da comunicabilidade. É o enfraquecimento do elemento monológico do discurso e do reforço do dialógico. (BAKHTIN, 2016, p. 114)

Oh Josué, eu nunca vi tamanha desgraça/quanto mais miséria tem, mais urubu ameaça”, nestes dois versos o autor tenta, através de um vocativo, preencher seu vazio existencial provocado pela desigualdade social, dando ao texto um teor de denúncia, o que nos remete ao que diz Bakhtin (2016, p. 115): “a alma do compreendedor não é *tábula rasa*, a palavra luta com ela e a reorganiza” (grifo do autor).

Na segunda atividade, intitulada *Homem, Saúde e Poesia no mesmo caderno*, o texto disparador é a letra da canção *O pulso* de Marcelo Fromer e Antonio Belloto. Estes autores, cirurgicamente, pinçam palavras que significam sentimentos negativos e perturbadores numa estrofe inteira construída com nomes de várias “doenças somáticas”. Essa palavra na primeira estrofe é *rancor*, por exemplo. Já na segunda estrofe destacam-se *estupidez* e *ciúmes*, por exemplo. E na terceira e última estrofe, destacam-se *hipocrisia* e *culpa*.

Infelizmente, a revolução das recomposições multidisciplinares está longe de ser generalizada e, em muitos setores, sequer teve início, notadamente no que concerne ao ser humano, vítima da grande disjunção natureza/cultura, animalidade/humanidade, sempre desmembrado entre sua natureza de ser vivo, estudada pela biologia, e sua natureza física e social, estudada pelas ciências humanas. (MORIN, 2012, p. 30)

Interessante notar que os autores, poetas por excelência, trafegam num mar de possibilidades multidisciplinares, pois a linguagem literária permite, a estes, o exercício da

aproximação, do diálogo entre natureza/cultura e animalidade/humanidade. O significado da palavra *raiva*, encontrada, também, na primeira estrofe, circunscrita à nossa animalidade, é, brilhantemente, sacada de forma ambígua habitando tanto o vocabulário da biologia como o das ciências humanas.

Ao aproximar palavras que designam “doenças somáticas”, presas aos seus sentidos biológicos, com as palavras estudadas pelas ciências naturais, funda-se o diálogo, o sentido dialógico, um mundo de contatos. À primeira escuta, causa-nos estranheza, ruídos poéticos que reiniciam nosso cérebro desconfigurado pela lógica disciplinar, vertical.

Mesmo assim, dissociados pela monocultura, pelo monólogo das disciplinas, imposta por uma disjunção natureza/cultura, corpo/mente, o refrão da canção diz em alto e bom som: *O pulso ainda pulsa/e o corpo ainda é pouco*.

Na disciplina biologia, os livros didáticos utilizam, frequentemente, uma ordem quase que inalterada, composta pelo nome da doença, o agente etiológico, os sintomas, as formas de tratamento e profilaxia. Repito: *e o corpo ainda é pouco*.

Na terceira atividade intitulada *Homem, Célula e Poesia*, temos como texto disparador o poema *Somando divisões* de Victor Loureiro, que foi escrito durante o período de elaboração dessa dissertação. Inspirado pela frase tantas vezes repetida neste projeto: *Professor, se soma por que divide?* Desta vez, o diálogo é estabelecido de maneira mais direta, ou seja, temos uma aproximação entre um tema bem restrito à Biologia, que é o da citologia, com o poema, um gênero específico da literatura.

A arte e a ciência, como faces do conhecimento, ajustam-se e complementam-se perante o desejo de obter entendimento profundo. Não existe a suplantação de uma forma em detrimento da outra, existem formas complementares do conhecimento, regidas pelo funcionamento das diversas partes de um cérebro humano e único. (ZAMBONI, 2006, p.23)

[...] *Se soma por que divide?* Traz à tona uma dança de significados de termos, estruturas linguísticas homônimas com sentidos diferentes, provocando um estranhamento salutar que julgamos enriquecedor no reconhecimento e na apropriação de linguagens de diferentes áreas do conhecimento humano. Quando afastamos áreas do conhecimento humano e, mais que isso, passamos a não admitir, mesmo que de forma inconsciente, a sua aproximação, negamos a possibilidade de aprofundar os conhecimentos de natureza semiológicas e epistêmicas diferentes julgando que o cientista serve ao seu hemisfério esquerdo do cérebro e que o artista que fique com as “ordens” do seu lado direito, o que produz uma meia verdade, como o próprio Zamboni (2006) diz.

Outros ângulos, uma terceira margem do rio, podem advir de uma pergunta como esta que o aluno fez ao professor, por isso, o autor do texto disparador *Somando divisões*, na primeira estrofe do poema, diz: *As mães da mitose/amam tanto suas herdeiras/que, ao gerá-las, somem, não existem mais como ser*, aqui o autor se refere à célula de maneira jocosa, irônica; é humanizada, pelo fato de entregar sua existência em prol de sua prole citológica.

Na última estrofe, há uma sentença poética que põe em xeque a soma e seus resultados importantes, no entanto, meramente aritméticos, e passa a habitar um outro campo lógico, onde a soma das partes não é suficiente para explicar o todo, ou seja, no mundo de interseção entre arte e ciência, onde mora o imaginário, a subjetividade: *Deixo aqui uma reflexão/para finalizar:/de duas, uma – ou a gente/decora a tabuada/ou entende a soma celular*.

É possível tratar o funcionamento da célula para além de seus aspectos físico-químicos; podemos ultrapassar os preciosos recursos do microscópio e observá-la por intermédio da superposição das lentes do biólogo e do poeta, ressignificando seu caleidoscópio de microestruturas, reinventando seus limites epistêmicos ditados pela rigidez da linguagem científica. Por que não?

Tamanho não é documento é o título da quarta atividade, e propõe trabalhar uma habilidade muito importante para a compreensão de conceitos biológicos, científicos: a comparação. Ao aproximar estas duas áreas do conhecimento humano, ciências da natureza e suas tecnologias e linguagens e suas tecnologias, comparar torna-se uma ferramenta importante na construção dos conceitos biológicos.

Aqui, neste momento, julgamos oportuno lançar o desafio de aguçar a capacidade de observação científica, muito mais que isso, de promover um deslocamento do olhar que costuma se restringir ao mundo macroscópico, ou seja, a um mundo que o olho humano possa perceber sem nenhum auxílio tecnológico – lupa, microscópio – mas que, no entanto, por motivos óbvios, passa despercebido ao olhar da maioria que cruza uma rua, um corredor de escola, um corrimão ou em um parapeito de janela, varanda; ou ainda em um canto de aquário.

A visão que temos quando observamos a grama do jardim da escola, na sala de aula, no segundo andar, é de que tudo está verdinho e uniforme. No entanto, esta visão pode ser transformada numa surpreendente revelação quando tomamos a simples atitude de descer as escadas e observar a grama de perto e, tornar-se uma revelação mais surpreendente e reveladora ainda, quando nos deitamos, de barriga para baixo, e passamos alguns minutos observando esta mesma grama rente ao chão. Revela-se, aí, um mundo minúsculo que o olho humano pode enxergar, mas que, na maioria das vezes, passa, despercebido.

Fazer ciência ao orientar os olhos de um investigador pode ser semelhante ao objetivo de provocar o senso estético de um poeta iniciante ou de um futuro leitor de poemas. A potencialidade de gerar suspiros diante da revelação que cada objeto observado oferece, amplia nossa capacidade de observar tanto a natureza viva quanto a natureza semântica das precisas palavras utilizadas num poema curto.

Não há, aqui, na educação básica, nenhuma tentativa de restringir a compreensão sobre o método científico apenas à capacidade de observação e, muito menos, cair em explicações de cunho popular, levando, por exemplo, a conclusões de um indutivista ingênuo que coloca que [...a observação cuidadosa e sem preconceitos produz uma base segura da qual pode ser obtida provavelmente verdade ou conhecimento científico.] (CHALMERS, 1993, p. 45).

No entanto, no exemplo anterior, sobre a observação da grama ou sobre a capacidade de observar seres minúsculos ao seu redor, devemos considerar que seja o suficiente para a compreensão de como se faz ciência. Buscamos nesta atividade interdisciplinar abrir uma discussão sobre o ato de olhar.

A figura abaixo (Figura 1) ilustra a múltipla possibilidade de perceber aquilo que se observa. Mesmo que as circunstâncias e fatores ligados a uma figura ou imagem sejam os mesmos, dois observadores podem interpretá-las de maneiras diferentes. Portanto, uma verdade ou conceito científico não deve se limitar apenas ao ato de observar. Como diz N.R. Hanson, “Há mais coisas no ato de enxergar que o que chega aos olhos” (CHALMERS, 1993, p. 47). Alguns exemplos ilustram isso.

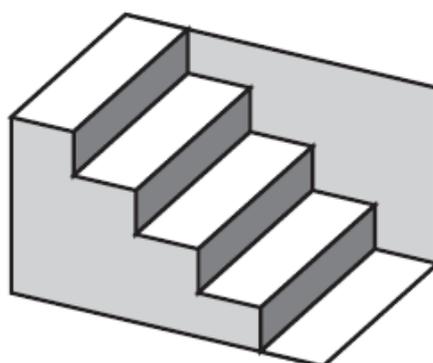


Figura 1 – A múltipla possibilidade de perceber aquilo que se observa: quantas escadas você vê?

Fonte: Chalmers (1993)

Como já foi dito anteriormente, este caderno será analisado por seis professores, sendo dois de Biologia, dois de Língua Portuguesa, um de geografia e um de Química e, que responderão a um questionário que servirá como registro de suas opiniões e suas sugestões sobre as propostas pedagógicas (atividades).

Este projeto tem uma perspectiva inter e transdisciplinar que trabalha a noção do que é plural e singular, ao mesmo tempo,

[...] uma perspectiva que nos leva a procurar um elo complexo entre indivíduo e espécie; e podemos aplicar o mesmo raciocínio à relação indivíduo/sociedade (MORIN, 2012, p. 119).

Segundo Morin há um novo espírito científico, fundado nos anos 1960, que iniciou uma perspectiva de ligação, contextualização e globalização dos saberes até então fragmentados e compartimentados, articulando uma disciplina à outra, de maneira mais profícua. As chamadas novas ciências que moldaram este novo olhar científico, como por exemplo, a Ecologia e as Geociências, que investigam a complexidade dos fenômenos de maneira transdisciplinar e, por isso, complexa, são uma referência teórica e metodológica para as atividades do caderno: *Biologia e Poesia no mesmo caderno*.

Os próprios títulos das atividades denunciam esta preocupação de dialogicidade entre disciplinas afastadas historicamente pelo nosso sistema educacional.

Intelectualmente, as disciplinas são plenamente justificáveis, desde que preservem um campo de visão que reconheça e conceba a existência das ligações e das solidariedades. (MORIN, 2016, p. 112-113)

3 BIOLOGIA E POESIA: AJUSTANDO AS LENTES (ANÁLISE)

Este capítulo reúne a análise sobre as respostas dos seis professores, catadores, chamados, aqui, de I, II, III, IV, V e VI, à segunda seção do questionário que indaga desde a proposta pedagógica do produto deste trabalho, o *Biologia e poesia no mesmo caderno* até uma mudança paradigmática que contemple uma nova visão inter/transdisciplinar do ensino médio. Para que isso aconteça é necessário que a postura, que o fazer, ou seja, o ato de educar passe por propostas que necessitam de uma reorganização estrutural e epistêmica de nossas escolas.

Para que a visão redutora que norteia a lógica disciplinar, na Biologia e em outras disciplinas da chamada área das ciências da natureza e suas tecnologias, por exemplo, pensamos que é preciso abrir os limites do “domínio” conteudista de cada disciplina e habitar a “incerteza” da inter/transdisciplinaridade. Segue abaixo as perguntas da seção 2 do formulário realizado com os catadores (Quadro 2).

Quadro 2. Sobre as metodologias de ensino utilizadas

1	Como você avalia uma proposta pedagógica em que professores de disciplinas diferentes trabalhem num mesmo momento um mesmo tema em sala de aula?
2	Diga que mudanças estruturais e logísticas das nossas escolas seriam necessárias para permitir tal proposta?
3	Segundo Morin, “a metáfora supera a descontinuidade e o isolamento das coisas”. Partindo deste princípio, qual a sua opinião sobre a contribuição das atividades do caderno Biologia e Poesia no mesmo caderno para aproximar ciência e poesia?
4	Você considera ser possível realizar estas atividades com sua (s) turma (s)? Realize considerações.
5	Você vê, na aproximação entre ciências e poesia, uma oportunidade de instaurar uma nova perspectiva inter e transdisciplinar no nosso ensino? Por quê?
6	Os poemas e as letras das canções utilizadas como textos disparadores nas quatro atividades propostas funcionariam, na sua opinião, para otimizar o aprendizado em Biologia (em Ciências Naturais) por parte dos estudantes do Ensino Médio? Por quê?
7	Se os objetivos das atividades fossem alcançados, que outras contribuições poderiam advir dessa vivência interdisciplinar?
8	Faça um comentário, em, no máximo, cinco linhas, sobre a forma e o conteúdo das atividades.

A primeira questão levantada no questionário refere-se à avaliação de uma proposta pedagógica em que professores de disciplinas diferentes trabalhem num mesmo momento, um mesmo tema em sala de aula. Em suas respostas, nossos catadores foram categóricos em dizer que

[...] o aluno percebe que a realidade não é segmentada, como o positivismo tenta nos convencer, mas que tudo ocorre simultaneamente. Processos químicos, físicos, biológicos e sociais se atravessam constantemente, tornando a realidade mais complexamente satisfatória para ser lida (CATADOR I).

E continuam,

[...] acredito que um conhecimento construído de forma interdisciplinar oportuniza aos discentes o contato com diversas visões sobre o mesmo assunto. Ou seja, o aluno passa a ter uma visão mais ampla e, conseqüentemente, mais consistente do assunto em questão. O aprendizado se torna muito maior. É construído pelo próprio aluno que, mediado pelos professores envolvidos, relaciona e analisa o conteúdo, chegando aos próprios pensamentos e soluções, além de perceber a multiplicidade de soluções para os mesmos questionamentos. O resultado são alunos mais autônomos, participativos, receptivos e criativos (CATADOR VI).

Vejo, aqui, a necessidade de destacar a expressão *complexamente satisfatória* encontrada na resposta do catador I, que nos remete à teoria da complexidade compreendida por Edgar Morin (2015, p. 37) como uma teoria “[...] que permite revelar a relação entre universo físico e universo biológico, e assegura a comunicação entre todas as partes do que nomeamos o real”. Ou seja, permite revelar uma relação entre o mundo e o sujeito.

A resposta do catador VI mostra que a construção do conhecimento a partir de uma proposta inter/transdisciplinar amplia a visão do aluno, relacionando e analisando conteúdos e não apenas memorizando-os sem atribuir significado a eles. Ou seja, a resposta confirma os objetivos específicos desse trabalho, pois afirma que a aproximação da linguagem literária e da linguagem científica estabelece uma multiplicidade de diálogos que contribui para o processo de ensino-aprendizagem no ensino de ciências.

A questão 2 solicita dos professores/catadores sua opinião sobre mudanças estruturais e logísticas das nossas escolas para permitir uma proposta interdisciplinar. Eles fazem sua análise crítica dizendo, por exemplo, que

Talvez o desafio inicial seja ideológico antes de estrutural e logístico. Tem relação com a formação de professores que não são ensinados sobre a interdisciplinaridade e transdisciplinaridade e acabam, mesmo sem o objetivo, reproduzindo cartesianismos que mais segmentam do que unem (CATADOR I).

De fato, toda educação é ideológica e, às vezes, esta ideologia pode estar estruturada por uma linguagem que disfarça seu real intento, ou seja, o de deturpar a realidade, feito uma marca d'água que chama mais atenção que o texto. Nesse sentido, ratifica-se o pensamento de Paulo Freire quando ele diz que:

O poder da ideologia me faz pensar nessas manhãs orvalhadas de nevoeiro em que mal vemos o perfil dos ciprestes como sombras que parecem muito mais manchas das sombras mesmas. Sabemos que há algo metido na penumbra mas não a divisamos bem. A própria “miopia” que nos acomete dificulta a percepção mais clara, mais nítida da sombra (FREIRE, 1996, p. 126).

Mais adiante, os catadores reforçam a necessidade de

[...] pensar organizações de sala de aula que contemplem a presença de mais professores, nem que seja em espaços especiais, como anfiteatros. Se esse for o caso, e seja viável levar mais de uma turma para esses espaços, é preciso pensar em uma infraestrutura que garanta que todos os alunos escutem a aula, como sistemas de som, envolvendo caixas de som e microfones (CATADOR I).

Aqui, vale a pena destacar a importância dos espaços educacionais não formais que possibilitam uma realocação do ato de educar e do ato de educar-se fora “das quatro linhas” da sala de aula, proporcionando uma visão mais holística sobre a ciência, no nosso caso específico, sobre as Ciências Biológicas.

Os conhecimentos das Ciências Biológicas estão em nosso cotidiano, presentes nos desenhos animados, nas propagandas, nas novelas, nos produtos que consumimos, por meio de imagens, termos, conceitos, ideias, representações. Povoam o imaginário das pessoas comuns mediante ideias como identificação da paternidade, alimentação sadia, solução de doenças (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 135).

É possível dizer, ainda, que tais conhecimentos povoam o imaginário das pessoas também nas letras das canções, nos poemas e nas obras literárias, fato que serviu como motivação para a elaboração deste trabalho, que busca aproximar linguagem científica e linguagem literária.

Outra preocupação dos professores/catadores para permitir uma proposta inter/transdisciplinar em nossas escolas seria a de envolver toda a comunidade escolar [...] *para pensar em uma mudança* (CATADOR II). Além de contar com a participação efetiva da direção e do corpo docente entendendo que a interdisciplinaridade não é apenas a união de conteúdos de disciplinas afins e, sim, uma mudança de postura, de uma mudança paradigmática. Ou seja, é preciso contar com a

Flexibilidade do docente, primeiramente. Ter uma direção que enxergue a dinâmica como uma metodologia e não como bagunça. Tornar isso cultural aos alunos, necessitando um aprendizado de postura por parte dos alunos (CATADOR III).

Sabemos que é um desafio, visto que, muitos docentes têm uma visão individualizada de suas disciplinas (CATADOR IV). E que para alcançarmos bons resultados as *Aulas casadas, onde os professores precisariam sair de suas "caixas" para poder aplicar e toda a cooperação de funcionários e direção*” (CATADOR V).

Mudar a postura tanto dos alunos e alunas quanto a de professores e professoras exige uma nova proposta na formação dos docentes e discentes no que diz respeito ao significado das ciências naturais e ao significado das ciências humanas.

As ciências do homem retiraram toda significação biológica a estes termos: ser jovem, velho, mulher, homem, nascer, existir, ter pai e mãe, morrer – essas palavras remetem apenas a categorias socioculturais. Só readquirem sentido vivo quando as conceituamos em nossa vida privada. A Antropologia que exclui a vida de nossa vida é uma Antropologia privada de vida (MORIN, 2012, p. 36).

Em relação à questão 3, pode-se observar, com a resposta do professor VI, que a contribuição das atividades do caderno *Biologia e poesia no mesmo caderno* vai além da aproximação entre duas disciplinas, ou seja,

Elas têm como ponto de partida algumas disciplinas das áreas de Códigos de Linguagem e Ciências da Natureza, mas chegam a permear outras disciplinas das mesmas áreas podendo também contemplar perfeitamente outras disciplinas de outras áreas de conhecimento. As contribuições podem servir como ponto de partida para inspirar outros trabalhos semelhantes (interdisciplinares) e a participação mais ativa de toda comunidade escolar (CATADOR VI).

Ao retomarmos a desconcertante pergunta do aluno: *Professor, se soma por que divide?* Trabalhamos com a dança de significados das palavras que podem evoluir para um grau de complexidade ligado ao sentido pessoal e impessoal das palavras. Elas podem flutuar de um campo do conhecimento a outro, de um enunciado a outro, instaurando novas perspectivas de compreensão e apreensão da realidade.

Quando escolhemos as palavras no processo de construção de um enunciado, nem de longe as tomamos sempre do sistema da língua em sua forma neutra, *lexicográfica*. Costumamos tirá-las de *outros enunciados*, e antes de tudo de enunciados congêneres com o nosso, isto é, pelo tema, pela composição, pelo estilo; conseqüentemente, selecionamos as palavras segundo a sua especificação de gênero. O gênero do discurso não é uma forma de língua, mas uma forma típica de enunciado; como tal forma, o gênero inclui certa expressão típica que lhe é inerente (BAKHTIN, 2016, p. 52).

Aqui, contamos com contribuições valiosas dos professores/catadores que enxergam nas atividades propostas a ampliação do ato interdisciplinar, possibilitando a abertura de um leque de opções, ampliando o poder de desconstrução do ideal da escola disciplinar e vertical, do “esquartejamento epistêmico” dos cartazes das grandes funções vitais do corpo humano nas

aulas de Ciências da minha infância ou da cegueira epistêmica dos livros didáticos; caminhando para um resultado de alcance muito maior do que a ideia de que o todo é apenas a soma das partes.

Quanto à possibilidade real de aplicar as atividades propostas nas turmas com que os nossos professores/catadores trabalham, questão 4, estes realizaram a seguinte consideração:

Embora a escola privada de ensino apostilado conceda pouca (lê-se nenhuma) autonomia ao professor, até nesses ambientes essa proposta é bem-vinda, sobretudo com a ascensão das metodologias ativas que pretendem garantir aos alunos novas possibilidades de aprendizagem. Nesse contexto, as aulas interdisciplinares são valorizadas e incentivadas (CATADOR I).

Nesse momento, torna-se oportuno destacar a natureza pedagógica desse trabalho, que estimula a construção dos conceitos científicos imbuídos de significado, driblando a proposta positivista e inflexível vigente nas escolas privadas e em muitas escolas públicas. Esse tipo de caderno que aproxima áreas do conhecimento humano, historicamente distanciadas, abala as colunas da educação vertical, disciplinar. Propõe uma nova postura diante do ato de educar. Sobrepõe as lentes do poeta e do cientista desvendando um novo mundo mesmo em solo adverso: construindo para desconstruir e, ao mesmo tempo, desconstruindo para construir.

Ainda considerando a questão 4, os professores, teceram sua avaliação quanto às ferramentas (Instagram, Versão digital do caderno e o Mural), a serem utilizadas nas atividades, relatando que

As atividades estão bem elaboradas e direcionadas. Elas têm uma aplicabilidade bem atual (Instagram), sem excluir os alunos com mais dificuldade de acesso ou recursos limitados (Mural). Além disso, o Caderno Virtual e o Mural são produtos de grande familiaridade entre os alunos, já que são ferramentas utilizadas com bastante frequência por eles (CATADOR VI).

Sobre a oportunidade de instaurar uma nova perspectiva inter/transdisciplinar através da aproximação entre linguagens pertencentes a diferentes áreas do conhecimento, questão 5, há afirmações como:

[...] a arte propicia momentos de organização de pensamentos e estimula a concentração e a criatividade, que são muito importantes no entendimento de conhecimentos abstratos, como na ciência. Em contrapartida, ao longo do tempo, como a arte sofre influência dos aspectos e evoluções sociais, a ciência vai estar sempre sendo retratada através da arte. [...] que as disciplinas podem se cruzar e fazer sentido (CATADOR VI).

Nesse sentido, pode-se perceber que, quando aproximamos Biologia e Poesia, parece inevitável que instauremos uma interpenetração de linguagens, ou seja, de palavras que além de estabelecerem uma simples dança de seus significados de dicionário, possam desenvolver outros sentidos.

A descoberta da mudança dos significados das palavras e de seu desenvolvimento é a nossa descoberta principal, que permite, pela primeira vez, superar definitivamente o postulado da constância da palavra, que servira de base a todas as teorias anteriores do pensamento e da linguagem (VIGOTSKI, 2009, p. 399).

Esta nova perspectiva é uma maneira de *interagir diferentes disciplinas em determinadas temáticas, saindo de suas “caixas” e abordando pontos mais abrangentes (CATADOR V)*. Ao saírem das “caixas” concretizam, na prática, a afirmação do catador I:

A aproximação entre essas duas esferas é a materialização da transdisciplinaridade. É a oportunidade de transbordar limites impostos pelo positivismo e apresentar um mundo polissêmico ao aluno, estimulando analogias, correlações e conexões que ajudarão o educando no processo de construção da sua própria identidade (CATADOR I).

Outras contribuições valiosas, por parte de nossos professores/catadores, validam a aproximação entre as duas linguagens proposta nesse trabalho. Ei-las: *Nos leva a crer que duas disciplinas aparentemente tão distantes podem sim andar de "mãos dadas (CATADOR IV). Ou ainda Acho uma ideia fascinante, pois mescla conteúdos diferentes, mas que, em certa medida, podem se complementar (CATADOR II).* Algumas respostas, nos levam a indagações mais profundas sobre a proposta do caderno, traçando uma linha epistêmica interdigital entre as linguagens científica e literária:

A arte tem a capacidade de transmitir mensagens, indagações, reflexões e questionamentos de maneira mais lúdica, mas não menos eficiente. A ciência, em contrapartida, sempre possuiu uma linguagem mais rígida e menos acessível, acredito que para o mantimento de certo status quo dos pesquisadores. Independente da motivação desses pesquisadores ao usarem palavras de difícil acesso para maior parte dos alunos, o fato é que essa linguagem mais distancia o aluno do que convida para a reflexão. A arte, sobretudo a poesia, atrai esses sujeitos porque toca o íntimo, conversa com suas vivências, por vezes, toca o metafísico com um rigor estético que agrada a quem assimila (CATADOR I).

A questão 6 solicita dos professores catadores sua opinião quanto à contribuição dos poemas e das letras das canções do *Biologia e poesia no mesmo caderno* para a melhoria do aprendizado em Biologia (ciências naturais). Respostas como

Os poemas e as canções aguçam o interesse dos alunos pelo tema que será abordado e como será abordado. Grande parte dos alunos deixam de aprender devido à falta de interesse pelo que é ensinado. Não relacionam aqueles conhecimentos ao seu cotidiano. Quando um poema ou uma letra musical, que fala sobre o cotidiano e sobre a vida, é utilizado como gatilho, a chance dos alunos se aterem a proposta do caderno aumenta exponencialmente (CATADOR I).

Ou *os textos ajudariam a exemplificar / demonstrar a proposta da atividade (CATADOR III)*, consolidam a ideia de que uma proposta inter/transdisciplinar como a do nosso caderno de atividades *Foge do quadro*, ou seja, ajuda a desmontar a lógica do assistir à aula para construir a do fazer a aula, corroborando o que Freire (2010, p. 47) diz “Ensinar não é transferir conhecimento”. Além disso, [...] *textos disparadores têm linguagem clara, sendo adequados para inspirar os alunos nas pesquisas e produções propostas (CATADOR VI).*

O texto poético, ou seja, o enunciado do poeta, que fala da vida, do homem, da ciência, da natureza, toca o íntimo, as internalidades do ser, os lugares mais profundos do espírito humano, dissolvendo os muros linguísticos encontrados no enunciado do cientista, propondo uma relação dialógica entre o criado e o dado, entre a observação e o sentimento, alcançando uma região complexamente fértil onde os conhecimentos se confrontam, se embricam e alcançam um lugar que vai além da linguagem estabelecida da própria ciência.

O enunciado nunca é apenas um reflexo, uma expressão de algo já existente fora dele, dado e acabado. Ele sempre cria algo que não existia antes dele, absolutamente novo e singular e que, ademais, tem relação com o valor, (com a verdade, com a bondade, com a beleza etc.). Contudo, alguma coisa criada é sempre criada a partir de algo dado (a linguagem, o fenômeno observado da realidade, um sentimento vivenciado, o próprio sujeito falante, o acabado em sua visão de mundo etc.). O dado inteiro se transforma em criado (BAKHTIM, 2016, p. 95).

A questão 7 exige uma reflexão dos professores/catadores acerca de futuras contribuições da vivência interdisciplinar proposta no caderno de atividades. Notamos que, na opinião dos professores/catadores, outras disciplinas poderiam vivenciar aproximações, alcançando uma proposta mais ampla, a de agrupar várias linguagens das diferentes áreas do conhecimento. Sobre isso, um dos professores afirma que cada

[...] atividade pode ser o início de um trabalho maior, realizado pelas instituições de ensino, promovendo o diálogo entre as áreas do conhecimento e valorizando o caráter holístico da educação. Essa experiência pode, inclusive, ser o início de uma construção metodológica mais eficiente no alcance das juventudes e na transformação da sociedade pela educação (CATADOR I).

A última questão solicita um comentário advindo dos professores/catadores sobre a forma e o conteúdo das atividades propostas no caderno analisado. As respostas dos professores e professoras sobre os assuntos trabalhados nas quatro atividades mostram que os mesmos

[...] cumprem seu papel em apresentar um conteúdo essencial para o ensino de ciências e língua portuguesa. Os temas abordados são de grande relevância e a maneira como estão sendo articulados garante autonomia dos professores envolvidos e uma relação harmônica entre as disciplinas, sem sobreposição ou hierarquização do conhecimento (CATADOR I).

Os professores debruçaram-se, ainda sobre a linguagem utilizada nas atividades, emitindo observações valiosas: *Sem grande rebuscamento, entretanto, sem desvalorizar a norma culta da língua, a linguagem utilizada é bastante satisfatória (CATADOR IV); Linguagem bem acessível, fácil de ser entendida (CATADOR V)*. A fala desses dois professores/catadores corrobora a apresentação do caderno que se apoia na ideia de atenuar a grande dificuldade dos alunos em memorizar os termos utilizados nos livros didáticos de Biologia. Ademais as respostas confirmam a proposta holística do caderno, que mesmo utilizando uma certa complexidade inerente à linguagem literária, seduz o olhar do aluno que ao participar das atividades consegue perceber de forma clara e acessível os conceitos trabalhados em cada uma delas, tais como: *natureza, saúde e célula*.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O título deste trabalho, *Biologia e poesia no mesmo caderno: diálogo entre linguagem científica e linguagem literária*, sugere ao leitor uma aproximação de áreas do conhecimento que foram historicamente afastadas, por uma visão positivista, disciplinar, da educação no Brasil.

A partir dessa questão, traçamos o objetivo geral desta dissertação: analisar a contribuição, para o processo de ensino-aprendizagem, de atividades que aproximem essas duas linguagens, organizadas em um caderno, o qual foi submetido à apreciação dos professores e posterior análise do pesquisador.

O estudo demonstrou que essa proposta de aproximação entre linguagem científica e linguagem literária poderia ampliar, de fato, a compreensão dos conceitos trabalhados nas aulas de Ciências Biológicas do Ensino Médio.

As referências teóricas utilizadas para embasar esta pesquisa, corresponderam às expectativas traçadas na concepção do projeto, na criação do problema, nas hipóteses propostas e na metodologia de natureza qualitativa utilizada na realização do trabalho.

Os gêneros discursivos de Mikhail Bakhtin; *A construção do pensamento e da linguagem*, de L.S. Vygotsky; *Introdução ao pensamento complexo*, de Edgar Morin; *Pedagogia da autonomia*, de Paulo Freire; entre outras obras, foram suficientes para dar suporte ao desenvolvimento desta dissertação.

O apoio da teoria dos gêneros do discurso de Bakhtin, permeou direta e indiretamente as atividades do caderno *Biologia e poesia no mesmo caderno*. Tais atividades tiveram em seus textos disparadores, provocações de natureza linguística, baseadas na importância do encontro entre as palavras encontradas no discurso científico e as encontradas nos textos literários.

A riqueza e a diversidade dos gêneros do discurso são infinitas porque são inesgotáveis as possibilidades da multifacetada atividade humana e porque em cada campo dessa atividade vem sendo elaborado todo um repertório de gêneros do discurso, que cresce e se diferencia à medida que tal campo se desenvolve e ganha complexidade. (BAKHTIN, 2016, p. 12)

Baseado na análise das respostas dos professores, sujeitos deste trabalho, o pesquisador pôde dirimir dúvidas relacionadas à importância da inter/transdisciplinaridade para uma melhor compreensão da multiplicidade presente nos conceitos científicos, através da aproximação da linguagem científica e da linguagem literária. E, mais uma vez, retornaremos ao início deste projeto: à fala do aluno de ensino médio que despertou no professor/pesquisador as primeiras ideias fundadoras desta pesquisa: *Professor, se divide por que soma?* Pois foi essa estranheza inicial, este ruído lexicográfico, na fala do aluno citado, que abriu um leque de hipóteses fundamentais para a realização desta pesquisa.

É importante deixar registrada a relevância pedagógica de um investimento em práticas de ensino, as quais devem englobar uma perspectiva inter/transdisciplinar, buscando uma aproximação entre as áreas do conhecimento. Estas mudanças irão exigir um novo olhar dos sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem e uma reorganização da lógica da própria escola.

Esta pesquisa sofreu algumas mudanças em seu percurso devido à pandemia da Covid-19. Em princípio o trabalho seria realizado em campo, com alunos e alunas de uma escola pública, o que não foi possível devido ao isolamento social imposto naquele momento. Em função desta impossibilidade, optamos pela aplicação de um questionário para professores do ensino médio com questões sobre um novo produto. Apesar das mudanças realizadas no projeto, é fundamental observar que seu objetivo primeiro foi contemplado, pois o resultado da pesquisa

confirmou a importância da aproximação das linguagens científica e literária, sob a ótica da inter/transdisciplinaridade para um salto epistêmico em relação ao ensino das ciências biológicas.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- BAKHTIN, Mikhail. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 16. ed. São Paulo: Hucitec, 2009.
- BAKHTIN, Mikhail. **Os gêneros do discurso**. 1. ed. São Paulo: Editora 34, 2016.
- CANDIDO, Antonio. **Vários escritos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Ouro sobre azul, 2011.
- CHALMERS, Alan F. **O que é ciência afinal?** 1. ed. São Paulo: Brasiliense, 1993.
- COLL, César. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Penso, 1994.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 8. ed. Ijuí: Unijuí, 2000.
- DOMINGUES, Ivan. Humanidade inquieta. [Entrevista concedida a] Revista Diversa. **Diversa**, Universidade Federal de Minas Gerais, ano 1, n.º. 2, 2003.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 41. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2010.
- GALLO, Silvio **Educação e interdisciplinaridade**. Campinas: Revista de Educação, n.º 1, 1994.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra E.; FERREIRA, Marcia S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- MINAYO, Maria C. de S. **Ciências, Técnica e Arte: O Desafio da Pesquisa Social**. In **Pesquisa social: Teoria, método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 20. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2012.
- MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 2015.
- NOVO Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- PATY, Michel. **Pensamento Racional e criação científica em Poincaré**. Vol. 8, n.º. 2. São Paulo: Revista Scientia Studia – abril/junho 2010.
- PAZ, Octavio. **O Arco e a lira**. 1. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1982.

VYGOTSKY, Lev S. **A construção do pensamento e da linguagem.** 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

ZAMBONI, Silvio. **A pesquisa em arte: um paralelo entre arte e ciência.** 3. ed. São Paulo: Autores Associados, 2006.

APÊNDICES

Apêndice A – Questionário

BLOCO 1 – PERFIL

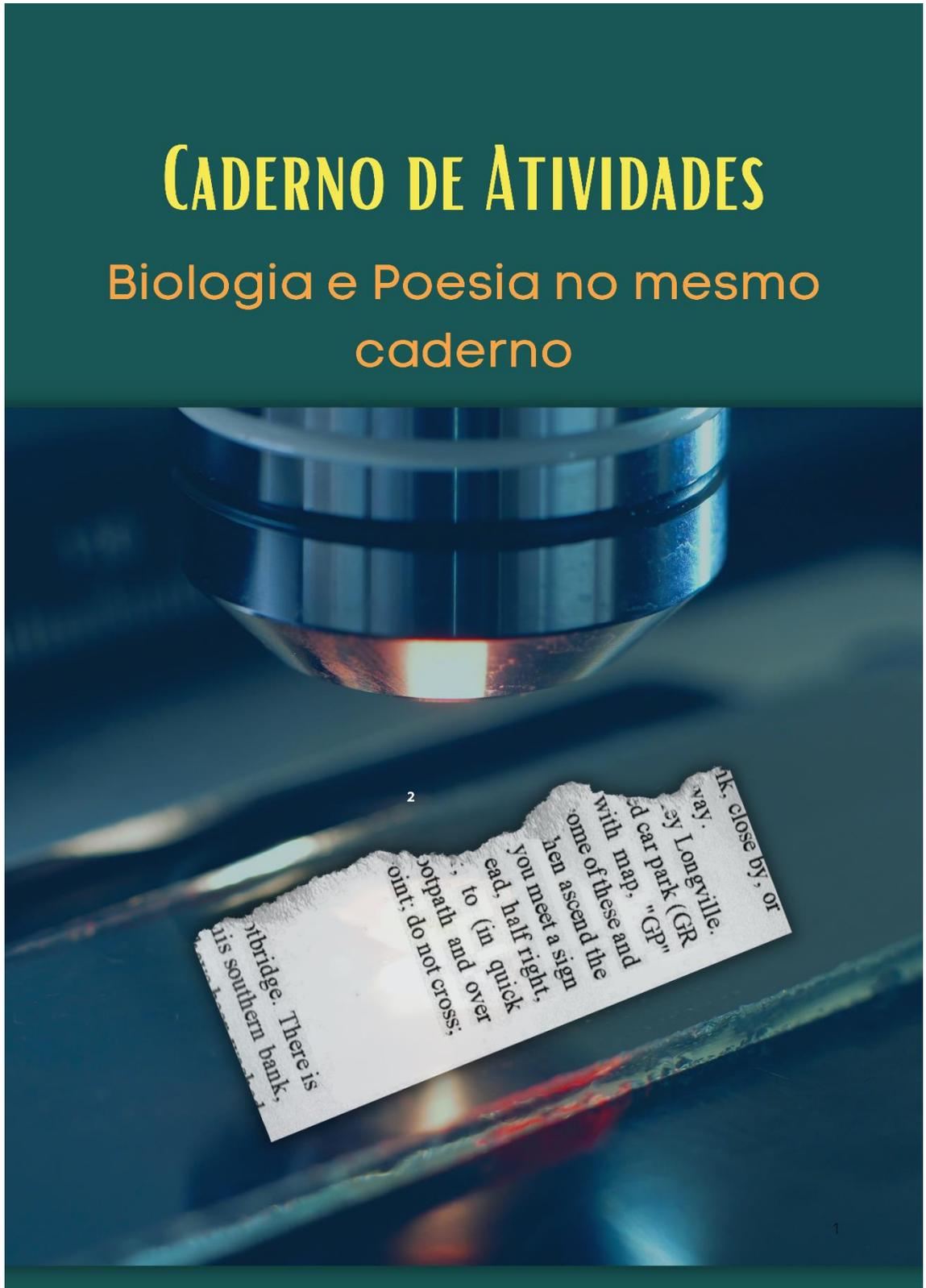
1. Qual a sua formação acadêmica?
2. Qual o seu tempo de atuação no magistério?
3. Qual a disciplina que você leciona? Em escola pública ou privada?
4. Já trabalhou com diferentes disciplinas? Quais?

BLOCO 2 – SOBRE METODOLOGIAS DE ENSINO UTILIZADAS

1. Como você avalia uma proposta pedagógica em que professores de disciplinas diferentes trabalhem num mesmo momento um mesmo tema em sala de aula?
2. Diga que mudanças estruturais e logísticas das nossas escolas seriam necessárias para permitir tal proposta?
3. Segundo Morin (2012, 92), “a metáfora supera a descontinuidade e o isolamento das coisas”. Partindo deste princípio, qual a sua opinião sobre a contribuição das atividades do caderno *Biologia e Poesia no mesmo caderno* para aproximar ciência e poesia?
4. Você considera ser possível realizar estas atividades com sua (s) turma (s)? Realize considerações.
5. Você vê a aproximação entre ciências e poesia, uma oportunidade de instaurar uma nova perspectiva inter e transdisciplinar no nosso ensino? Por quê?
6. Os poemas e as letras das canções utilizadas como textos disparadores nas quatro atividades propostas funcionariam, na sua opinião, para otimizar o aprendizado em Biologia (em Ciências Naturais) por parte dos estudantes do Ensino Médio? Por quê?
7. Se os objetivos das atividades fossem alcançados, que outras contribuições poderiam advir dessa vivência interdisciplinar?
8. Faça um comentário, em, no máximo, cinco linhas, sobre a forma e o conteúdo das atividades:
 - a. Forma e conteúdo do Caderno de Atividade.
 - b. Sobre a linguagem utilizada com os alunos.
 - c. Sobre as orientações disponibilizadas para o professor.

CADERNO DE ATIVIDADES

Biologia e Poesia no mesmo
caderno



BIOLOGIA E POESIA NO MESMO CADERNO



Apresentação:

- Este caderno de atividades é uma proposta interdisciplinar que se apoia na necessidade de buscar alternativas pedagógicas para atenuar a grande dificuldade dos alunos em assimilar o conteúdo trabalhado na disciplina Ciências Biológicas, no Ensino Médio, fundamentalmente, pelo uso de terminologia específica.
- Neste caso, propomos, em cada atividade, uma aproximação entre linguagem científica e linguagem literária, reunindo o olhar e a mediação de professores de Ensino Médio de uma Escola Pública do Estado do Rio de Janeiro, envolvendo disciplinas que foram afastadas historicamente ao longo do processo de implementação da educação pública no Brasil, como, por exemplo, Biologia e Língua Portuguesa
- Necessário frisar que o objetivo deste caderno de atividades não se resume apenas ao intuito de atenuar o processo de assimilação pelo aluno dos conteúdos terminologicamente “duros” e “engessados” das Ciências Biológicas mas, numa visão mais holística, promover a humanização desses alunos e alunas a partir de um mergulho no universo complexo que envolve a criação literária. Afinal, como diz Antônio Cândido, sobre a literatura, em seu texto intitulado Direito à Literatura: “...ela não é uma experiência inofensiva, mas uma aventura que pode causar problemas psíquicos e morais, como acontece com a própria vida, da qual é imagem e transfiguração. Mais adiante, afirma: “A função da literatura está ligada à complexidade de sua natureza, que explica inclusive o papel contraditório mas humanizador (talvez humanizador porque contraditório).”

BIOLOGIA E POESIA NO MESMO CADERNO



Justificativa:

- Diante da realidade da educação brasileira que oferece aos alunos disciplinas compartimentadas e estanques com conteúdos pouco relacionados entre si, a discussão sobre o produto deste projeto “Biologia e Poesia no mesmo caderno” justifica-se pela intenção de fazer o corpo de professores refletir sobre esse aspecto atual e sobre a implementação de novas metodologias capazes de reunir conceitos sobre conteúdos diversos, fazendo-os dialogar entre si e construindo e sedimentando o sentido da transdisciplinaridade.
- O próprio título do caderno já sugere uma provocação crítica sobre a lógica que define a separação entre as disciplinas que até hoje perdura na nossa escola. Ou seja, onde se anota Biologia não se escreve Poesia.
- Por isso, as atividades estruturam-se a partir de uma perspectiva inter e transdisciplinar, tendo como uma de suas condições metodológicas básicas a presença de mais de um professor, de disciplinas distintas, para a sua aplicação.



Primeira Atividade:

Título: *Homem, Natureza e Poesia no mesmo caderno*



Objetivos:

- Discutir o ambiente natural numa perspectiva socioambiental, em que o homem seja uma peça indispensável na relação entre ambiente natural e ambiente construído, urbano.
- Identificar o ecossistema trabalhado pelo autor destacando tanto a sua importância econômica quanto a ambiental.

Justificativa:

Diante de uma possível dissociação do homem como parte integrante da natureza viva, percebemos que o conceito de defesa dos bens naturais parecem, no senso comum, dissociarem-se dos seres humanos, ou seja, natureza de um lado e ser humano de outro.

Presente nas obras literárias de vários escritores e poetas brasileiros, a realidade do trabalho humano em regiões inóspitas, hostis e, no caso específico, do trabalho humano no mangue, há uma tentativa, de natureza crítica, em inserir o homem à imensa biodiversidade de nossos ecossistemas.

Primeira Atividade:

Título: *Homem, Natureza e Poesia no mesmo caderno*



Metodologia

Para a realização desta atividade, propomos que a turma seja dividida em grupos, e que cada grupo contribua com uma criação que represente alguma tensão como, por exemplo, “caçador X Mata Atlântica”, “pescador-predador X oceano”; “rio X esgoto”, acompanhando a tensão proposta pelo autor da canção provocadora Da lama ao caos.

Propomos, também, que os participantes, além de criações livres (novos versos inspirados pela canção provocadora (texto disparador), desenhos, HQs etc), elaborem paródias de todo o poema (letra da canção Da Lama ao Caos) ou de trechos, como, por exemplo, os versos da canção citados na apresentação desta atividade, utilizando termos e conceitos relacionados à sua própria realidade.

Escolhemos a paródia porque ela aproxima forma e conteúdo ao emprestar conceitos e palavras de um contexto a outro e vice-versa.

Seria importante, também, propor aos(às) participantes a elaboração de uma versão digital, veiculada na rede social mais utilizada pelos participantes para a elaboração do caderno de atividades Biologia e poesia no mesmo caderno.

Além disso, seria importante organizar e confeccionar um mural a ser fixado na sala de aula ou no corredor da escola, com lembretes de prazos e atividades, além de fonte de informações para os leitores e potenciais participantes de outras edições futuras e, principalmente, para incluir pessoas que naquele momento não possam acessar o caderno digital disponibilizado na rede social.



Organização da proposta pedagógica

Tema: Homem, Natureza e Poesia no mesmo caderno



Duração: 100 minutos (2 tempos de aula)

Para confecção do caderno virtual (Instagram?): 1 semana;

Para o mural: 2 horas;



Disciplinas envolvidas:

Língua Portuguesa, Química e Biologia

Objetivos:

Registrar e reunir as principais ideias, versos e trechos da canção Da Lama ao Caos para a composição das paródias e para criações livres que serão registradas e, posteriormente, publicadas no Caderno “Biologia e Poesia no mesmo caderno” em suas versões física (folha de papel) e digital.

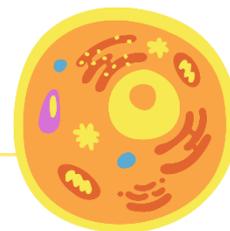
Pesquisar sobre outros ecossistemas presentes no Brasil onde ocorrem tensões socioambientais e socioculturais como as encontradas no texto disparador: Da Lama ao Caos..

Relacionar os registros reunidos sobre a relação homem/natureza que se encontrem próximos à realidade dos(as) participantes para serem utilizados na elaboração do caderno de atividades Biologia e poesia num mesmo caderno.



Materiais :

- **Quadro branco para anotações do docente mediador (sugerimos que o quadro seja fotografado pelos participantes para fixação daquilo que foi discutido durante a atividade)**
- **Papéis e canetas;**
- **TNT para confecção do mural;**
- **Smartfone.**



Desenvolvimento:

O docente deve apresentar aos participantes algumas regras para uma boa dinâmica da discussão e da mediação:

Será estipulado um tempo de, aproximadamente, três minutos para a fala dos(as) participantes.

A fala pode ser solicitada quantas vezes for desejado; sendo importante que a fala dos(as) participantes não seja interrompida.



1- Caderno virtual de anotações “Biologia e poesia no mesmo caderno” no Instagram ou em outra plataforma preferida pelos participantes.

- Registro fotográfico do quadro, do mural e da atividade.
- O caderno virtual de anotações terá uma seção onde dúvidas/perguntas serão publicadas durante uma semana para que os docentes mediadores separem as perguntas e falas repetidas dos(as) participante(s) e suas dúvidas sobre esse caderno, além de dar aos mais tímidos e àqueles que não possam acessar as redes sociais a oportunidade de publicarem seus textos.



2- Construindo um mural:

- Com base no que foi anotado no caderno “Biologia e poesia no mesmo caderno”, o(a) docente irá mediar a construção do mural junto ao(as) participante(s).
- Esse mural deve ser construído coletivamente; e, havendo desconhecimento sobre alguma resposta às perguntas, o(a) docente deve mediar a construção dos conhecimentos que são necessários para respondê-las.

3- Proposta de algumas perguntas para mediação da atividade:

- *O que acharam do caderno de anotações “Biologia e poesia no mesmo caderno”, no Instagram?*
- *Pontos positivos e negativos.*
- *A aproximação dessas linguagens (científica e literária) causou alguma surpresa?*
- *Qual(is) dúvida(s)/pergunta(s) mais surpreendeu(ram)? Por quê?*
- *Conseguem responder todas as dúvidas/perguntas coletadas?*



4- Pesquisando em casa (este item é um disparador para a próxima aula):

- Buscar textos, notícias, que apresentem associações e/ou aproximações entre Biologia (ciências) e poesia (literatura) para serem trazidos na próxima semana.



5- Texto disparador:

DA LAMA AO CAOS

Chico Science

Posso sair daqui para me organizar
Posso sair daqui para desorganizar
Da lama ao caos, do caos à lama
Um homem roubado nunca se engana
O sol queimou, queimou a lama do rio
Eu vi um chié andando devagar
Vi um aratu pra lá e pra cá
Vi um caranguejo andando pro sul
Saiu do mangue, virou gabiru
Oh Josué, eu nunca vi tamanha desgraça
Quanto mais miséria tem, mais urubu ameaça
Peguei o balaio, fui na feira roubar tomate e cebola
la passando uma véia, pegando minha cenoura
Aí minha véia, deixa a cenoura aqui
Com a barriga vazia, não consigo dormir
E com o bucho mais cheio comecei a pensar
Que eu me organizando posso me desorganizar
Que eu desorganizando posso me organizar
Da lama ao caos, do caos à lama
Um homem roubado nunca se engana.



(Crédito da imagem: Chico Science em foto de divulgação)

Segunda Atividade:

Título: Homem, Saúde e Poesia no mesmo caderno



Objetivos:

- Discutir saúde numa perspectiva sociocultural onde os termos utilizados na área específica de saúde se misturam, no texto disparador, a palavras que, a princípio não seriam consideradas como doenças, mas como distúrbios psicológicos.
- Identificar os termos trabalhados pelo autor, destacando a sua importância no contexto de saúde pública.

Justificativa:

A possível dissociação entre mente e corpo na civilização ocidental nos faz perceber que o conceito de defesa da saúde psíquica (ou de sentimentos positivos) é preterido diante das enfermidades somáticas; as quais têm, no senso comum, mais importância. posto que recebem mais atenção e vias de tratamento que os distúrbios psicossociais.

Segundo o que se pode encontrar em obras literárias de vários escritores e poetas brasileiros, esses distúrbios psicossociais podem ser tão danosos e hostis quanto àqueles associados ao corpo, que, aqui, tomei a liberdade de denominar como distúrbios somáticos.

Segunda Atividade:

Tema: Homem, Saúde e Poesia no mesmo caderno



Metodologia

Para a realização desta atividade, propomos que a turma seja dividida em grupos. Cada grupo contribuirá com criações livres e paródias que representem de alguma forma o descaso com distúrbios psicológicos em comparação com as enfermidades causadas por agentes etiológicos muito comuns em países tropicais como o Brasil.

Propomos, também, que os(as) participantes, além de criações livres (novos versos inspirados na canção provocadora, desenhos, HQs, etc), elaborem paródias de todo o poema (letra da canção O pulso) ou de trechos, utilizando termos e conceitos relacionados à sua própria realidade.

Escolhemos a paródia porque ela aproxima forma e conteúdo ao emprestar conceitos e palavras de um contexto a outro e vice-versa.

Seria importante, também, propor aos(as) participantes a elaboração de uma versão digital, veiculada na rede social mais utilizada pelos participantes para a elaboração do caderno de atividades Biologia e poesia no mesmo caderno.

Além disso, seria importante organizar e confeccionar um mural a ser fixado na sala de aula ou no corredor da escola, com lembretes de prazos e atividades, além de fonte de informações para os leitores e potenciais participantes de outras edições futuras e, principalmente, para incluir pessoas que naquele momento não possam acessar o caderno digital disponibilizado na rede social.



Organização da proposta pedagógica

Tema: Homem, Saúde e Poesia no mesmo caderno



Duração: 100 minutos (2 tempos de aula)

Para confecção do caderno virtual (Instagram): 1 semana;

Para o mural: 2 horas;



Disciplinas envolvidas:

Língua Portuguesa, Química e Biologia

Objetivos:

Registrar e reunir as principais ideias, versos e trechos da canção *O pulso* para a composição das paródias e para criações livres que serão registradas e, posteriormente, publicadas no Caderno “Biologia e Poesia no mesmo caderno” em suas versões física (folha de papel) e digital.

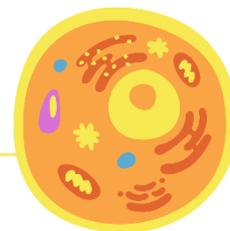
Pesquisar aspectos relacionados a doenças e distúrbios psicossociais, visando alimentar os argumentos criativos dos participantes para a elaboração de paródias e/ou criações livres.

Relacionar os registros reunidos sobre a relação homem/saúde em ecossistemas, biomas, mais próximos à realidade dos(das) participantes para serem utilizados na elaboração do caderno de atividades Biologia e poesia num mesmo caderno.



Materiais :

- Quadro branco para anotações do docente mediador (sugerimos que o quadro seja fotografado pelos participantes para fixação daquilo que foi discutido durante a atividade);
- Papéis e canetas;
- TNT para confecção do mural;
- Smartfone.

**Desenvolvimento:**

O docente deve apresentar aos participantes algumas regras para uma boa dinâmica da discussão e da mediação:

Será estipulado um tempo de, aproximadamente, três minutos para a fala dos(as) participantes.

A fala pode ser solicitada quantas vezes for desejado; sendo importante que a fala dos(as) participantes não seja interrompida.

**1- Caderno virtual de anotações “Biologia e poesia no mesmo caderno” no Instagram ou em outra plataforma preferida pelos participantes.**

- Registro fotográfico do quadro, do mural e da atividade
- O caderno virtual de anotações terá uma seção onde dúvidas/perguntas serão publicadas durante uma semana para que monitores e monitoras separem as perguntas e falas repetidas dos(as) participantes e suas dúvidas sobre esse caderno, além de dar aos mais tímidos e àqueles que não possam acessar as redes sociais a oportunidade de publicar seus textos.



2- Construindo um mural:

- Com base no que foi anotado no caderno “Biologia e poesia no mesmo caderno”, o(a) docente irá mediar a construção do mural junto ao(as) participantes.
- Esse mural deve ser construído coletivamente; e, havendo desconhecimento sobre alguma resposta às perguntas, o(a) docente deve mediar a construção dos conhecimentos que são necessários para respondê-las.

3- Proposta de algumas perguntas para mediação da atividade:

- O que acharam do caderno de anotações “Biologia e poesia no mesmo caderno”, no Instagram?
- Pontos positivos e negativos.
- A aproximação dessas linguagens (Científica e literária) causou alguma surpresa?
- Qual(is) dúvida(s)/pergunta(s) mais surpreendeu(ram)? Por quê?
- Conseguem responder todas as dúvidas/perguntas coletadas?



4- Pesquisando em casa (este item é um disparador para a próxima aula):

- Buscar textos, notícias, que apresentem associações e/ou aproximações entre Biologia (ciências) e poesia (literatura) para serem trazidos na próxima semana.



5- Texto disparador:

O PULSO

Marcelo Fromer, Antonio Belloto

O pulso ainda pulsa

Peste bubônica, câncer, pneumonia
Raiva, rubéola, tuberculose, anemia,
Rancor, cisticercose, caxumba, difteria
Encefalite, faringite, gripe, leucemia
O pulso ainda pulsa

O pulso ainda pulsa

Hepatite, escarlatina, estupidez, paralisia
Toxoplasmose, sarampo, esquizofrenia
Úlcera, trombose, coqueluche, hipocondria
Sífilis, ciúmes, asma, cleptomania
O corpo ainda é pouco
O corpo ainda é pouco

Assim

Reumatismo, raquitismo, cistite, disritmia
Hérnia, pediculose, tétano, hipocrisia
Brucelose, febre tifoide, arteriosclerose
Miopia
Catapora, culpa, carie, câimbra, lepra, afasia
O pulso ainda pulsa
E o corpo ainda é pouco

Ainda pulsa

Ainda é pouco

Assim

Terceira Atividade:

Título: Homem, Célula e Poesia no mesmo caderno



Objetivos:

- Discutir conceitos biológicos numa perspectiva lúdica em que os termos utilizados na área específica da disciplina Ciências Biológicas do Ensino Médio se misturam, no texto disparador, a palavras que, a princípio não seriam utilizadas em um texto poético.
- Identificar os termos trabalhados pelo autor destacando a sua importância no contexto de aproximação das linguagens científica e literária.

Justificativa:

Diante de um histórico afastamento entre a linguagem científica e a linguagem literária e de uma dissociação de conceitos e termos utilizados nessas áreas do conhecimento humano, percebemos que, na maioria dos casos, mantêm-se de um lado a Ciência e de outro a poesia, como se uma não pudesse se aproximar da outra.

No entanto, podemos encontrar, em obras literárias de vários escritores e poetas brasileiros, termos da Biologia, utilizados de maneira poética, causando surpresas agradáveis e um certo estranhamento positivo.

Terceira Atividade:

Tema: Homem, Saúde e Poesia no mesmo caderno



Metodologia

Para a realização desta atividade, propomos que a turma seja dividida em grupos, onde cada grupo contribuirá com criações livres e paródias que aproximem linguagem científica e linguagem literária.

Propomos, também, que os participantes, além de criações livres (novos versos inspirados pelo poema, ou seja, pelo texto disparador, desenhos, HQs, etc), elaborem paródias de todo o poema Somando divisões, ou de trechos dele.

Escolhemos a paródia porque ela aproxima forma e conteúdo ao emprestar conceitos e palavras de um contexto a outro e vice-versa.

Seria importante, também, propor aos(às) participantes a elaboração de uma versão digital, veiculada na rede social mais utilizada pelos participantes para a elaboração do caderno de atividades Biologia e poesia no mesmo caderno.

Além disso, seria importante organizar e confeccionar um mural a ser fixado na sala de aula ou no corredor da escola, com lembretes de prazos e atividades, além de fonte de informações para os leitores e potenciais participantes de outras edições futuras e, principalmente, para incluir pessoas que naquele momento não possam acessar o caderno digital disponibilizado na rede social.



Organização da proposta pedagógica

Tema: Homem, Célula e Poesia no mesmo caderno



Duração: 100 minutos (2 tempos de aula)

Para confecção do caderno virtual (Instagram): 1 semana;

Para o mural: 2 horas;



Disciplinas envolvidas:

Língua Portuguesa, Química e Biologia

Objetivos:

Registrar e reunir as principais ideias, versos e trechos do poema Somando divisões para a composição das paródias e para criações livres que serão registradas e, posteriormente, publicadas no Caderno “Biologia e Poesia no mesmo caderno”, em suas versões física (folha de papel) e digital.

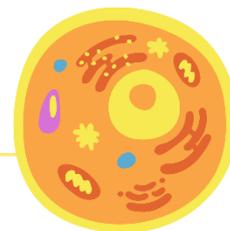
Pesquisar sobre divisão celular, padrão de funcionamento celular e danos que podem ocorrer no corpo humano provenientes de possíveis comprometimentos à saúde.

Relacionar os registros reunidos sobre células ao humor e à capacidade criativa dos(as) participantes na elaboração do caderno de atividades Biologia e poesia no mesmo caderno.



Materiais :

- Quadro branco para anotações do docente mediador (sugerimos que o quadro seja fotografado pelos participantes para fixação daquilo que foi discutido durante a atividade);
- Papéis e canetas;
- TNT para confecção do mural;
- Smartfone.

**Desenvolvimento:**

O docente deve apresentar aos participantes algumas regras para uma boa dinâmica da discussão e da mediação:

Será estipulado um tempo de, aproximadamente, três minutos para a fala dos(as) participantes.

A fala pode ser solicitada quantas vezes for desejado; sendo importante que a fala dos (as) participantes não seja interrompida.

**1- Caderno virtual de anotações “Biologia e poesia no mesmo caderno” no Instagram ou em outra plataforma preferida pelos participantes.**

- Registro fotográfico do quadro, do mural e da atividade
- O caderno virtual de anotações terá uma seção onde dúvidas/perguntas serão publicadas durante uma semana para que monitores e monitoras separem as perguntas e falas repetidas dos(as) participantes e suas dúvidas sobre esse caderno, além de dar aos mais tímidos e àqueles que não possam acessar as redes sociais a oportunidade de publicarem seus textos.



2- Construindo um mural:

- Com base no que foi anotado no caderno “Biologia e poesia no mesmo caderno”.
- O(A) docente irá mediar a construção do mural junto ao(as) participantes;
- O mural deve ser construído coletivamente, e, havendo desconhecimento sobre alguma resposta às perguntas, o(a) docente deve mediar a construção dos conhecimentos que são necessários para respondê-las.

3- Proposta de algumas perguntas para mediação da atividade:

- *O que acharam do caderno de anotações “Biologia e poesia no mesmo caderno”, no Instagram?*
- *Pontos positivos e negativos.*
- *A aproximação dessas linguagens (Científica e literária) causou alguma surpresa?*
- *Qual(is) dúvida(s)/pergunta(s) mais surpreendeu(ram)? Por quê?*
- *Conseguem responder todas as dúvidas/perguntas coletadas?*



4- Pesquisando em casa (este item é um disparador para a próxima aula):

- Buscar textos, notícias, que apresentem associações e/ou aproximações entre Biologia (ciências) e poesia (literatura) para serem trazidos na próxima semana.



5- Texto disparador:

SOMANDO DIVISÕES

Victor Loureiro

As mães da mitose
amam tanto suas herdeiras
que, ao gerá-las, somem,
não existem mais como ser,
agora existem nas filhas
nas fitas de seu biológico HD.

Uma vira duas
e cada uma dessas vira duas, também,
somam tanto
que chegam a multiplicar
o pão e o vinho que têm.

Deixo aqui uma reflexão
para finalizar:
de duas, uma – ou a gente
decora a tabuada
ou entende a soma celular.



Quarta Atividade:

Título: Tamanho não é documento



Objetivos:

- Discutir conceitos biológicos numa perspectiva lúdica em que os termos utilizados na área específica da disciplina Ciências Biológicas do Ensino Médio se misturam, nos curtos textos disparadores, a palavras que, a princípio, não seriam utilizadas em um texto poético;
- Identificar, nos recantos da escola, minúsculos seres vivos e associar seu tamanho e importância ao tamanho e importância de poemas curtos, ou seja, observar que tamanho pode não ser documento quando tratamos de seres vivos e de poesia. Os termos trabalhados pelos autores destacam a sua importância no contexto de aproximação das linguagens científica e literária.
- Desenvolver a capacidade de concisão, de síntese textual tão cara aos poetas e não menos importante para os cientistas.

Justificativa:

Diante de um histórico afastamento entre linguagem científica e linguagem literária e da dissociação da importância dos seres vivos às suas dimensões; além da dissociação da importância estética de alguns poemas às suas dimensões, percebemos que, na maioria dos casos, mantêm-se de um lado os seres vivos e poemas e de outro lado o tamanho desses seres e desses textos como se um ser vivo, mesmo que minúsculo, ou um poema, ainda que muito curto, não pudessem emanar brilho e encantamento.

No entanto, podemos encontrar em obras literárias de vários escritores e poetas brasileiros, termos da Biologia, utilizados de maneira poética, causando surpresas agradáveis e um encantamento surpreendente.

Quarta Atividade:

Título: Tamanho não é documento



Metodologia

Para a realização desta atividade, propomos que a turma seja dividida em grupos. Cada grupo poderá destacar do próprio ambiente escolar ou de imagens na internet vários seres vivos, além de realizar uma leitura coletiva dos poemas curtos e, a partir daí, produzir criações livres e paródias que aproximem linguagem científica e linguagem literária.

Propomos, também, que os participantes, além de criações livres (novos versos inspirados pelos poemas curtos, ou seja, pelos textos disparadores, desenhos, HQs, etc), elaborem paródias dos poemas.

Escolhemos a paródia porque ela aproxima forma e conteúdo ao emprestar conceitos e palavras de um contexto a outro e vice-versa.

Seria importante propor aos(as) participantes a elaboração de uma versão digital, veiculada na rede social mais utilizada pelos participantes para a elaboração do caderno de atividades Biologia e poesia no mesmo caderno, versão digital.

Propomos, também, a confecção de um mural fixado na sala de aula ou no corredor da escola, como lembretes de prazos e atividades, além de fonte de informações para os leitores e potenciais participantes de outras edições futuras e, principalmente, para incluir pessoas que naquele momento não possam acessar o caderno digital disponibilizado na rede social.



Organização da proposta pedagógica

Título: Tamanho não é documento



Duração: 100 minutos (2 tempos de aula)

Para confecção do caderno virtual (Instagram): 1 semana;

Para o mural: 2 horas;



Disciplinas envolvidas:

Língua Portuguesa, Química e Biologia

Objetivos:

Registrar e reunir as principais ideias, versos e trechos dos poemas para a composição das paródias e para criações livres que serão registradas e, posteriormente, publicadas no Caderno "Biologia e Poesia no mesmo caderno", em suas versões física (folha de papel) e digital;

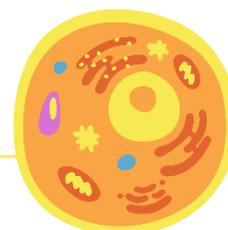
Pesquisar sobre seres minúsculos e sua importância na cadeia alimentar;

Relacionar os registros reunidos sobre seres minúsculos (e sua importância para a teia da vida) e poemas curtos (e sua importância na rede que tece a poesia), utilizando o humor e a capacidade criativa dos(as) participantes na elaboração do caderno de atividades Biologia e poesia no mesmo caderno.



Materiais :

- Quadro branco para anotações do docente mediador (sugerimos que o quadro seja fotografado pelos participantes para fixação daquilo que foi discutido durante a atividade);
- Papéis e canetas;
- TNT para confecção do mural;
- Smartfone.

**Desenvolvimento:**

O docente deve apresentar aos participantes algumas regras para uma boa dinâmica da discussão e da mediação:

Será estipulado um tempo de, aproximadamente, três minutos para a fala dos(as) participantes.

A fala pode ser solicitada quantas vezes for desejado; sendo importante que a fala dos (as) participantes não seja interrompida.

**1- Caderno virtual de anotações “Biologia e poesia no mesmo caderno” no Instagram ou em outra plataforma preferida pelos participantes.**

- Registro fotográfico do quadro, do mural e da atividade
- O caderno virtual de anotações terá uma seção onde dúvidas/perguntas serão publicadas durante uma semana para que monitores e monitoras separem as perguntas e falas repetidas dos(as) participantes e suas dúvidas sobre esse caderno, além de dar aos mais tímidos e àqueles que não possam acessar as redes sociais a oportunidade de publicarem seus textos.



2- Construindo um mural:

- Com base no que foi anotado no caderno “Biologia e poesia no mesmo caderno”, o(a) docente irá mediar a construção do mural junto ao(as) participantes;
- O mural deve ser construído coletivamente; e, havendo desconhecimento sobre alguma resposta às perguntas, o(a) docente deve mediar a construção dos conhecimentos que são necessários para respondê-las.

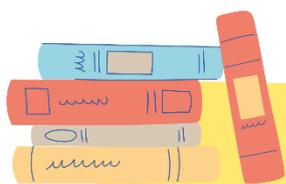
3- Proposta de algumas perguntas para mediação da atividade:

- *O que acharam do caderno de anotações “Biologia e poesia no mesmo caderno”, no Instagram?*
- *Pontos positivos e negativos.*
- *A aproximação dessas linguagens (Científica e literária) causou alguma surpresa?*
- *Qual(is) dúvida(s)/pergunta(s) mais surpreendeu(ram)? Por quê?*
- *Conseguem responder todas as dúvidas/perguntas coletadas?*



4- Pesquisando em casa (este item é um disparador para a próxima aula):

- Buscar textos, notícias, que apresentem associações e/ou aproximações entre Biologia (ciências) e poesia (literatura) para serem trazidos na próxima semana.



5- Texto disparador:

**Quando caí em mim
Foi tua mão que me largou.**

Paulo Roberto de Andrade Pereira

**a flor sonha
com pólenes
e estames**

**e acorda
toda molhadinha**

Nicolas Behr

**toda flor
é aflordisiaca**

Nicolas Behr

**nem tudo
que é torto
é errado**

**veja as pernas
do garrincha
e as árvores
do cerrado**

Nicolas Behr





5- Texto disparador:

DE ALMANAQUE

Como pode o meu amor sendo um só
ser tão dividido?

Cacaso

SINA

o amor que não dá certo sempre está por
perto

Cacaso

HAPPY END

o meu amor e eu
nascemos um para o outro

agora só falta quem nos apresente

Cacaso

AS INDAGAÇÕES

A resposta certa, não importa
Nada: o essencial é que as
perguntas estejam certas.

Mario Quintana

5- Texto disparador:

POEMINHA DO CONTRA

Todos esses que aí estão
Atravancando o meu caminho,
Eles passarão...
Eu passarinho!

Mario Quintana

Quem canta
Suicida a vontade de morrer.

Victor Loureiro

minha sina de âncora
segura a embarcação
mas não me livra do enjoo.

Victor Loureiro

