

**SE VÃO AS PARALELAS AO INFINITO SE ENCONTRAR, POR QUE DEMORAM TANTO
DOIS CORAÇÕES A SE INTEGRAR? UMA ANÁLISE SOBRE A MATRIZ DETERMINANTE
DA POESIA ENTRE A MATEMÁTICA E A LITERATURA**

*IF PARALLELS ARE GOING TO MEET IN INFINITY, WHY DO HEARTS TAKE SO
LONG TO INTEGRATE? AN EXPERIENCE REPORT ABOUT THE DETERMINANT
MATRIX OF POETRY BETWEEN MATHEMATICS AND LITERATURE*

*SI LAS PARALELAS AL INFINITO SE ENCUENTRAN, POR QUÉ TARDAN TANTO DOS
CORAZONES A INTEGRARSE? UN RELATO DE EXPERIÊNCIA ACERCA DE LA MATRIZ
DETERMINANTE DE LA POESIA ENTRE LA MATEMÁTICA Y LA LITERATURA*

LARISSA DAIANE PUJOL CORSINO DOS SANTOS¹
MARCOS ALEXANDRE ALVES²

RESUMO

N'Aula de Matemática, Tom Jobim canta o raciocínio dos conceitos matemáticos para o resultado da expressão sentimental. A letra composta em 1958 e lançada em 1979, através da estilística poética da metáfora, confere a aproximação da Literatura com operações e teoremas em que a relação humana se aprende multiplicando os momentos bons e que, "por A mais B", se declare simples e diretamente a demonstração de amor. Em se tratando de aspectos de ensino, pensar uma aula que una estas duas linhas paralelas, a Matemática e a Literatura, desafia a rotineira distância habitual de seus conteúdos, para que não mais tarde o infinito para integrar um coração de conhecimentos. Do cálculo poético à conquista de uma unidade, este ensaio, sob a perspectiva empírica orientada pelas metodologias de ação e formulação, objetiva analisar uma proposta de aula realizada, cuja tônica está em ensinar os estudantes do ensino médio como o poema se desdobra e se constrói determinante através do cálculo da matriz, cuja mediação confere deslumbrar a interpretação do aspecto lógico para a integração emocional de saberes.

Palavras-chave: Matemática e Literatura; Matriz e poema; Metáfora matemática; Integração poética.

ABSTRACT

In Aula de Matemática, Tom Jobim sings about the reasoning of mathematical concepts for the result of sentimental expression. The lyrics were composed in 1958 and released in 1979, through the poetic style of metaphor, bring Literature closer to operations and theorems in which human relationships are learned by multiplying good moments and that, "by A plus B", the demonstration of love is declared simply and directly. When it comes to teaching aspects, thinking about a class that unites these two parallel lines, Mathematics and Literature, challenges the routine, habitual distance of their contents, so that infinity does not later integrate a heart of knowledge. From poetic calculation to the achievement of a unit, this essay, from an empirical perspective guided by action and formulation methodologies, aims to share a proposal for a class whose emphasis is on teaching high school students how the poem unfolds and

¹ Docente permanente (Professor-Mestre, nível V) do quadro efetivo do magistério público estadual, da Secretaria Estadual de Educação (SEDUC-RS). Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PPGEDU-PUCRS). Mestre em Ensino de Humanidades e Linguagens, da Universidade Franciscana (PPGEHL-UFN). Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). E-mail: larissa.pujol@ufn.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3767-5370>
² Doutor em Educação (UFPel). Mestre em Filosofia (UFSM). Licenciado em Filosofia (FAMFIC). Professor Adjunto dos Programas de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática e do Programa de Pós-graduação em Ensino de Humanidades e Linguagens - Universidade Franciscana (UFN). Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: maralexalves@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5271-0624>

is constructed decisively through the calculation of the matrix, whose mediation provides dazzling interpretation of the logical aspect for the emotional integration of knowledge.

Keywords: *Mathematics and Literature; Matrix and poem; Mathematical metaphor; Poetic integration.*

RESUMEN

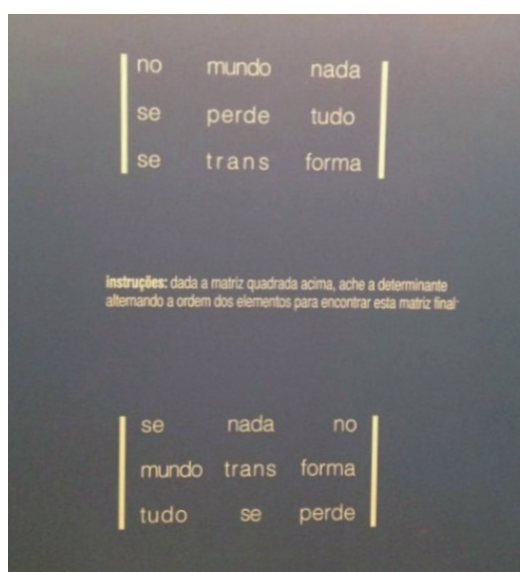
En Aula de Matemática, Tom Jobim canta el razonamiento de los conceptos matemáticos para el resultado de la expresión sentimental. La letra fue compuesta en 1958 y publicada en 1979, a través de la estilística poética de la metáfora, acerca la Literatura a las operaciones y teoremas en los que las relaciones humanas se aprenden multiplicando los buenos momentos y, “por A más B”, se declara de forma sencilla y directa la demostración del amor. En lo que se refiere a los aspectos didácticos, pensar una clase que una estas dos líneas paralelas, Matemáticas y Literatura, desafía la rutina, la distancia habitual de sus contenidos, para que después lo infinito pueda integrar un corazón de conocimientos. Del cálculo poético al logro de una unidad, este ensayo, desde una perspectiva empírica orientada por las metodologías de acción y formulación, pretende compartir una propuesta de clase cuyo énfasis está en enseñar a estudiantes de secundaria cómo el poema se despliega y se construye decisivamente a través del cálculo de la matriz, cuya mediación proporciona una interpretación deslumbrante del aspecto lógico para la integración emocional del conocimiento.

Palabras-clave: *Matemáticas y Literatura; Matriz y poema; Metáfora matemática; Integración poética.*

INTRODUÇÃO

A fim de criar um paralelo entre a pureza parnasiana e a lógica da composição, compartilhou-se, em 2017, com a classe do segundo ano do Ensino Médio, na disciplina de Literatura, o seguinte poema, fotografado em uma exposição na Casa das Rosas, em São Paulo:

Figura 1 - Poema³.



Fonte: Casa das Rosas. Arquivo pessoal.

³ Autoria desconhecida. Presente no Espaço Haroldo de Campos de Poesia e Literatura - Casa das Rosas, em São Paulo, SP.

Embora, à primeira vista, os estudantes observassem com surpreendente estranheza a união de dois conteúdos distantes - a poesia e a matriz -, a proposição de reinventar uma célebre frase de Antoine Lavousier (1743-1794) “na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma” para, enfim, expressar a necessidade de transformar para não se perder, fornece um caminho de estruturação poética organizada, com metáfora condicionada a partir do cálculo de matrizes, por meio de sistemas de áreas interconectadas - Matemática e Linguagens - com a exploração de temas comuns na composição: ordem, ritmo, relação e transformação.

Ao encontro da estética parnasiana oitocentista, portanto, prezando pela lapidação poética com estrutura calculada de ritmos e palavras, a proposta de ensinar uma composição atual confere ao uso das matrizes um importante instrumento da forma poética. Contudo, o resultado poético se alinha com a manutenção da lógica da leitura, estimulando ora a ruptura, ora a completude de significados. Uma matriz, composta por linhas e colunas, inspira uma poesia de estrutura definida. Por exemplo, para o encontro da determinante de uma matriz quadrada, cada elemento de uma matriz pode corresponder a uma palavra ou um verso, e a forma da matriz pode influenciar a forma do poema, visto que o resultado da determinante de uma matriz quadrada oferta a possibilidade de obter diversos significados, de acordo com o contexto. Assim, na regularidade do ritmo ou da métrica, a rigidez de organização do cálculo emprega um uso eficaz da beleza parnasiana com toque contemporâneo para criar poesia.

Para o uso lúdico da transdisciplinaridade, a Literatura e a Matemática são potenciais delineamentos simbólicos de rimas e cálculos. Reunidas no exemplo da poesia apresentada na Figura 1, bem como na canção *Aula de matemática*, de Tom Jobim (1979) e outras referências literárias, a proposta de aula partilhada neste artigo objetiva apresentar a transposição didática criativa dos conteúdos exatos e linguísticos, de forma a enfatizar a construção de um conhecimento inovador e integrado à contemporaneidade dos estudantes. À luz de Flemming (2004), sobre a relação do saber cotidiano e do saber científico; Freitas (2002), que versa sobre a realização de uma educação matemática significativa; Dias-Pino (1971), cujo poema se abre à participação como integração física da semiose; entre outros (Magalhães, 2014; Brousseau, 1996; Chevallard, 2001) que contribuem para o desenvolvimento deste estudo com enfoque didático e criativo multimodal linguístico com apoio da matemática.

No decurso deste texto, em um primeiro momento, o artigo apresenta a breve passagem da aula, de forma narrativa, bem como, na sequência, pormenorizada pelo segundo item, a realização dos exercícios, com os esquemas de conteúdo e atividades apresentados, partidos do estilo parnasiano ao estilo poema-processo, no incentivo real de ressignificar a beleza desta escola literária dos oitocentos, através de resultados advindos de uma significativa revisão dos preceitos de composição.

No terceiro tópico, a organização de um projeto lítero-matemático descreve a reflexão obtida das operações de matrizes como metáforas para transformação. Considera-se aqui que a multiplicação, a inversão ou a transposição de matrizes podem ser utilizadas como metáforas para transformação linguística, ocasionando mudança de perspectiva ou transição entre estados lógicos e emotivos. Em locais poéticos de simetrias e padrões nas matrizes, convém pautar a sua ótima fonte de inspiração exemplificar uma poesia com padrões repetitivos ou simétricos, refletida em palavras, versos ou sons, conferindo a expressão de espelhamento ou paridade entre ideias e/ou sentimentos.

1 A RECEPÇÃO DOS ESTUDANTES: A SURPRESA COMO FÓRMULA SIMÉTRICA À CRIATIVIDADE

Na escola, a tônica para uma boa aula de Literatura é: comunicar a contribuição de todas as áreas do conhecimento. A ficção, na ciência, perscruta na pesquisa uma forma interessante de estar e compreender a realidade, de modo que a escrita e a leitura se reúnem à sensibilidade das outras disciplinas, afins ou não, para que o pensar seja um projeto que certifica o raciocínio na condução de reflexões, observações e debates em paralelo a projetos de vida amparados pela inter e transdisciplinaridade (Morin, 2003). Entre dois conteúdos - a matriz e a poesia -, este relacionamento importa, inclusive, à formação docente, com o apoio da mobilidade entre saberes para uma aprendizagem que crie espaços democráticos e partícipes na educação.

Ao propor a atividade às três turmas do 2º ano, a surpresa foi notória! Como solucionar essa separação entre os números e as letras, através de um cálculo que resulta em um poema? Dado que o conteúdo das matrizes era estudado no mesmo trimestre que a escola parnasiana, aproveitou-se para aliar a proximidade nesta seara fértil para construir um conhecimento interessado na comunicação com os estudantes com a entrega da teoria desta composição, de trabalho lírico oneroso. Com auxílio do livro didático⁴ comum aos estudantes naquele ano, revisou-se o conteúdo, percebendo que na matriz havia uma excelente contribuição à criatividade poética. Abordando classes gramaticais, rimas, figuras de linguagem, ordenou-se as primeiras atividades à luz do Parnasianismo, porém com versos e estrofes simples para o começo.

Diante da inquietação característica, a tratativa foi respaldada no processo de ensino/aprendizagem, considerando que os jovens se apoderassem dos conhecimentos matemáticos, aplicando-os favoravelmente à criatividade poética. Embora a abstração seja um pedido nas resoluções de problemas matemáticos, infelizmente, a interpretação de muitas informações, presentes no cotidiano, não são aproveitadas pelos adolescentes como objetos de aula, mas apenas um objetivo de resultado. Nesta proposta, o compromisso é com a reflexão da aprendizagem dos conteúdos trabalhados, na importância de colaborar com esta abertura transdisciplinar, com vistas às novas instâncias mediadas pelos conhecimentos entre a Matemática e a Literatura. A finalidade de aproximar as disciplinas intencionalmente, portanto, opera com a capacidade de criar e compreender enlazes, cuja abstração lida ou calculada interfere nas simbologias e nos enunciados dos p(r)o(bl)emas, peculiares às disciplinas. No que concerne especialmente à Literatura e ao seu estudo poético, colocada em linha paralela à Matemática para seu encontro infinito, Pignatari (1978, p.4) comenta que “o signo verbal forma um sistema dominante de comunicação. Todo mundo trabalha com signo verbal (o falado, principalmente). É aí que está: o poeta não trabalha com o signo, o poeta trabalha o signo verbal”. Eis que se torna percebido, pelos estudantes e pela professora, a influência de uma meta composição em que se arrisca às novas linguagens - provocadas pela união da Matemática e da Literatura -, buscando uma fórmula para romper com a tradicional separação entre as disciplinas, esta prática comum em comportamentos segmentados de ensino.

A cada curiosidade dos jovens, durante as colocações que elogiavam ou duvidavam da prática, pode-se observar como eles gostariam de ser inseridos. Nas três turmas percebeu-se uma postura resistente por não entender um dos ou os dois conteúdos. Para a solução, empregou-se uma monitoria prévia (durante duas semanas de aula, em três períodos de cinquenta minutos) abordando os seus conceitos, com a ajuda dos estudantes que detinham facilidade nos assuntos. Foi uma importante realização preliminar, visto que a ajuda dos colegas contribuiu para que a linguagem didática

4 Conexões com a Matemática. Referente ao PNLD 2015.

entrasse em acordo com a conversa comum entre eles, convidando à aula a sua maneira de ser, de acordo com a inserção dos conhecimentos teóricos concernentes à Matemática e à Literatura, com o objetivo idealizador de reunir suas atividades para a utilidade criativa no cotidiano dos estudantes engajando conteúdos específicos de cada tema.

Portanto, à professora, não coube somente cumprir o papel mediador de conhecimentos. Os estudantes, passadas as semanas de preparo, foram orientados a trabalharem com seus livros didáticos de matemática e linguagens⁵, sem desprezar a ajuda de colegas, professores e outros recursos como vídeos explicativos na internet. A leitura, igualmente presente na Matemática e na Literatura, configurou-se na compreensão inicial de que as disciplinas são regidas e redigidas por signos expressos, dada uma situação-problema em forma de texto. Mesmo na interface das tecnologias, alcançadas por intermédio dos smartphones, o quadro-verde e o giz foram essenciais no estímulo da atividade, por sua rápida expressão e acompanhamento, devido a pouca acessibilidade da internet local. A participação dos estudantes na composição poética delineou uma aventura em que a tendência conferiu ao recurso didático sensações promovidas neste paradoxal encontro para um novo hábito de leitura, especialmente na poesia, expresso no apoio de Pignatari (1978, p. 4), “o poeta é aquele artista que não está no gabi. E é aquele que ajuda a fundar culturas inteiras”.

A partir do cálculo das matrizes, dadas no capítulo seguinte, convidou-se os estudantes do segundo ano do ensino médio, média de setenta jovens, em três turmas, a produzirem textos em que a matriz se resultasse em versos, estivesse ele com ritmo e rimas ou indicando uma reflexão maior. O conteúdo relativo à Matemática e a Literatura se reuniu com a base de informações oriundas das suas próprias experiências de vida, do mundo em que eles vivem e compreendem o testemunho que resultou nas poesias, em criatividade lírica posta em conexão transdisciplinar com a disciplina de Literatura como descoberta e experimentação dos conteúdos matemáticos, validando seus conhecimentos. Em suma, a didática que reúne a Matemática à Literatura, se consolida:

Quando o aluno torna-se capaz de colocar em funcionamento e utiliza por ele mesmo o conhecimento que ele está construindo, em situação não prevista de qualquer contexto de ensino e também na ausência de qualquer professor, está ocorrendo, então, o que pode ser chamado de situação didática (Brousseau *apud* Pais, 1986, p. 75).

Na intenção de promover uma aula inovadora sem apelos tecnológicos, devido ao uso restrito, tornou-se, com os alunos, justo o encontro entre duas disciplinas colocadas como distantes. Tornou-se o convívio entre a Matemática e a Literatura, uma orientação digna de um conhecimento encaminhado para a descoberta e para a análise de como as informações, sobre Matemática e sobre Literatura, são aprendidas e apreendidas pelos estudantes. Pelas regras dos cálculos das matrizes encontrou-se diversão sapiente, com atividades elaboradas com cuidado, respeitando as particularidades dos conteúdos. A avaliação ocorreu na decorrência da prática, procurando que a abordagem estivesse em sincronia com o intelecto do estudante, visto que, segundo Flemming (2004, p. 65): “é nesse momento que o educador pode verificar como se dá a transposição didática do saber sábio, para o objeto de ensino”.

Ao apostar que a versificação é oriunda de um cálculo, estabeleceu-se o contato entre as disciplinas para que, além do conteúdo, interviessem no resgate da participação do estudante na

5 Português: linguagens. Referente ao PNLD 2015.

construção do conhecimento a partir da criatividade. Na interação, com apoio dos jovens para resgatar o estudo da Matemática, observou-se o funcionamento prático das didáticas, próprias à Matemática e à Literatura, no seu conjunto. Pode-se referir, em especial, à didática francesa (Brousseau, 1986) escolhida para metodologia desta proposta, no aporte teórico de Chevallard; Bosch; Gascón (2001, p. 201):

O ensino, como meio do processo didático, não deve pretender controlar de maneira absoluta o desenvolvimento desse processo. A relação didática é uma relação “aberta”. À medida que o ensino de matemática se organiza para tentar “fechar” essa relação, provoca um empobrecimento da aprendizagem matemática dos alunos (Chevallard; Bosch; Gascón, 2001, p. 201).

O experimento da possibilidade de comunicar o saber matemático à lírica viabilizou entre os estudantes a revisão do conteúdo presente no currículo correspondente à disciplina e ao ano. Observou-se que o procedimento disseminaria conhecimentos, de forma que a elaboração de cálculos-poéticos se tornou agradável, ao mesmo tempo desafiante, porém significativa em relação ao contexto aplicado, cuja sensibilidade de unir Matemática à Literatura convenceu-nos da necessidade cultural escolar de propostas interativas, para além do currículo abrangente, com exemplificadas ações pedagógicas que protagonizam o ensino de conteúdos de forma interdisciplinar (Morin, 2003).

O aceite dos estudantes, para grata surpresa, foi imediato e assim as aulas começaram com a revisão sobre o Parnaso e o Simbolismo, cujas retóricas, respectivamente, compreendem a precisão e a preciosidade poética, como também a liberta acessibilidade escrita, voltada para conteúdos emotivos, místicos e reflexivos. O ponto de encontro com a Matemática ocorreu na leitura de versos que demandavam rimas ricas, um conceito literário em que a preciosidade lírica está na rima de palavras em classes gramaticais diferentes. Era necessária uma disposição matemática para os versos preciosos e, em vista disso, orientou-se que o conteúdo das matrizes poderia exemplificar a transposição em versos. Apresentou-se aos estudantes o poema encontrado na Casa das Rosas, em São Paulo, e enfatizou-se como a Matemática e a Literatura coincidem pela eficácia, cuja tradução didática confere o envolvimento entre ambas na situação de ação e na situação de formulação, como orientado por Flemming (2004, p. 42-45):

A situação didática é um conjunto de relações estabelecidas explícita ou implicitamente entre um aluno ou um grupo de alunos, um determinado meio (que abrange eventualmente instrumentos ou objetos) e um sistema educativo (representado pelo professor) com a finalidade de conseguir que estes alunos apropriem-se de um saber constituído ou em vias de constituição [...] Situações de ações: gera-se uma interação entre os alunos e o meio físico. As decisões são tomadas pelos alunos objetivando-se a resolução do problema formulado. As ações são experimentais e não existe a preocupação com explicações teóricas para os resultados obtidos. Situações de formulação: as linguagens devem ser adequadas para que os alunos consigam se comunicar, realizando a troca de informações necessárias para a convergência de caminhos que levam à resolução do problema.

Assim, a compreensão de uma didática que favoreça a transversalidade coopera para que o acesso ao conhecimento seja, ao mesmo tempo, uma cultura de mudança no interpretar do conteúdo,

desmistificando a grade específica de cada disciplina e, conforme, as linhas paralelas, colocá-las ao encontro do infinito, na interação do testemunho do estudante sobre o contexto em que atua, cuja comunicação influencia a disposição de novos caminhos em que a poesia pode ocorrer, por exemplo, na simetria de uma matriz - em que elementos se repetem ou se espelham para serem refletida na repetição de palavras, versos ou sons dentro do poema.

2 DA LINGUAGEM DO SUBJETIVO PARA UM POEMA DO CÁLCULO: A METACOMPOSIÇÃO

“Se nada no mundo transforma, tudo se perde”, segundo a poesia anônima (Casa das Rosas), que imersões possibilitam a uma aula de Literatura, com seus apreços linguísticos, a transformação necessária para que seus escritos sejam divulgados e intermediados por outros saberes?

A resposta para uma abordagem necessária à leitura, de antemão, requer a disposição daquele que ensina, considerando aspectos de afeição com a disciplina e proximidade com o assunto. Ao retomar a boa memória estudantil da Matemática, e as suas matrizes, a professora pôde pensar como este bom-afeto se aliaria com a Literatura. Trazer um tópico estudado no antigo segundo grau para ensiná-lo no atual ensino médio, tendo como base duas disciplinas separadas, é a primeira tônica da capacidade de provocar estranheza.

Aprender a linguagem do cálculo, infelizmente, ainda se dista do ensino da linguagem subjetiva que aquele carrega. O intermédio didático (e curricular), que leva disciplinas a se isolarem ou, raramente, a se encontrarem com vistas às afinidades de conteúdo, bloqueia que a presença humana da lógica se encontre na presença de um eu lírico, manifestado pela expressão de ideias. Ao solucionar um problema matemático, o estudante não acostumado com a abstração desvia o foco para a fórmula precisa do cálculo correto e do resultado esperado, deixando de lado os aspectos de conteúdo conotativo, enigmático, e de múltiplas possibilidades de interpretação, ocasionados pela Matemática. O mesmo ocorre no caminho inverso: a pauta do subjetivo, que pode se desencontrar da lógica de composição, gerando leituras meramente guiadas pelo norte emocional sem apelo à beleza revelada pela ruptura do trivial, a partir do consenso entre a poética e o inesperado (Alves; Alves, 2024).

Agora, ensinar um poema advindo do cálculo é transcrever na Literatura, em suas escolas poéticas, uma escala referenciada por quebra de paradigma, cuja beleza se interioriza como a priori hermenêutica, isto é, a dimensão técnica da arte de produzir sentido. A Matemática é o acordo necessário, portanto, para que o sentido encontre a mística⁶, este profundo humano, vinculado pelo intelectual e afetivo. Nesta perspectiva, o conteúdo de assuntos distantes requer a interpretação de conhecimentos, em cujo cenário,

O professor é uma espécie de ator. Atua segundo um texto escrito e outro contexto e segundo determinada tradição. O professor necessita de liberdade e criatividade em sua ação. Um professor que simplesmente recita, não pode comunicar o essencial, e se quisermos fazê-lo apresentar uma situação sem margem para recriá-la, o ensino fracassaria (Brousseau, 1996, p. 71).

Neste momento, cabe recordar a letra “Aula De Matemática”, de Tom Jobim, cuja delicada composição, inteligível em seu uso de conceitos matemáticos para a expressão de sentimentos amorosos, pode se divertir com operações e teoremas que criem (e se resultem) em metáforas sobre o

⁶ Sobre a mística, tema pertinente na poesia simbolista dos oitocentos, convém sublinhar que o labor da palavra, reativa ao parnaso, seu contemporâneo, se encaixa aos padrões de realidade interna, com linguagem sugestiva.

relacionamento, sugerindo que, na vida, é melhor multiplicar do que dividir, ou seja, é preferível que os bons momentos não se subtraíam, mas sim aumentem.

Pra que dividir sem raciocinar
Na vida é sempre bom multiplicar
E por A mais B
Eu quero demonstrar
Que gosto imensamente de você

Assim, a aula proposta aos estudantes do segundo ano buscou esta essência: transmitir “por A mais B” a forma simples e direta da lógica de um eu-lírico, confluindo na declaração a mensagem desejada. A matriz, conteúdo chave para a criação poética, foi o caminho para uma nova situação de linguagem, com apelo à aprendizagem significativa e interessante. Uma linguagem de cujo espaço apropriado pelo estudante confira à gramática dos versos uma especial didática da Literatura e da Matemática, por intermédio de práticas que não desprezem conteúdos demandados “em linhas paralelas”. A seguir, a atividade compartilhada após o assunto da pureza estética parnasiana:

1. Com o auxílio do livro de matemática, no capítulo dedicado ao estudo das Matrizes, considere a leitura do fragmento exposto (Figura 1) e recrie poemas utilizando as palavras e os períodos, de acordo com a operação requerida e a objetividade e precisão de linguagem parnasiana:

a) Considere a matriz 2×2 $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, em que **a= amor se espalha; b= na sombra do dia; c= a esperança se dissolve; d= mas o medo ainda cresce**. Como resultaria a sua determinante? Crie possibilidades de leitura (com lógica de sentido), subtraindo cada verso e reunindo o primeiro com o segundo dísticos:

Resposta: Amor se espalha,
mas o medo ainda cresce.
Na sombra do dia,
a esperança se dissolve.

(a.d) - (b.c) = “Amor se espalha, a esperança se dissolve”.

Outras possibilidades: “Amor se espalha na sombra do dia” ou

“Mas o medo ainda cresce na sombra do dia”

Ainda nesta proposta, recrie o poema de Olavo Bilac:

Quero que a estrofe cristalina,
Dobrada ao jeito
Do ourives, saia da oficina
Sem um defeito.
Assim procedo. Minha pena
Segue essa norma.
Por te servir, Deusa Serena,
Serena Forma.

Respostas variadas.

b) Dado o produto entre as matrizes 3×3 : $A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix}$ e $B = \begin{bmatrix} j & k & l \\ m & n & o \\ p & q & r \end{bmatrix}$, recrie o poema As Pombas, de Raimundo Correia, com diversidade interpretativa:

Vai-se a primeira pomba despertada...
Vai-se outra mais... mais outra... enfim dezenas
De pombas vão-se dos pombais, apenas
Raia sanguínea e fresca a madrugada...

E à tarde, quando a rígida nortada
Sopra, aos pombais de novo elas, serenas,
Ruflando as asas, sacudindo as penas,
Voltam todas em bando e em revoadas...

Também dos corações onde abotoam,
Os sonhos, um por um, céleres voam,
Como voam as pombas dos pombais;

No azul da adolescência as asas soltam,
Fogem... Mas aos pombais as pombas voltam,
E eles aos corações não voltam mais...

Respostas variadas.
(Fonte: o autor, 2017).

Na matriz 2×2 simples, a interpretação das frases, a partir de uma estrutura de quatro partes, corrobora para que cada posição as avizinha “a”, “b”, “c” e “d” pensadas como variáveis que se interligam, como as transformações que ocorrem em uma matriz, em que o valor de uma célula influencia outras. Já no exercício subsequente, o processo de multiplicação de matrizes, por exemplo, condiciona a uma operação que aplica uma transformação a um espaço, alterando as relações entre os elementos do poema parnasiano.

Para esta sequência, faz-se referência a uma ‘fração infinitesimal’ e um ‘caso de cálculo integral’ a fim de ser interpretada como um amor que começou com algo pequeno, mas que cresceu para algo complexo e significativo.

Por uma fração infinitesimal
Você criou um caso de cálculo integral
E para resolver este problema
Eu tenho um teorema banal

Quando dois meios se encontram desaparece a fração
E se achamos a unidade
Está resolvida a questão

Pra finalizar, vamos recordar
Que menos por menos dá mais amor
Se vão as paralelas
Ao infinito se encontrar
Por que demoram tanto os corações a se integrar?
Se desesperadamente, incomensuravelmente
Eu estou perdidamente apaixonado, apaixonado por você (Jobim, 1958).

Neste âmbito, a matemática se comunica com a composição poética e literária para o encontro de sua unidade. A aula torna-se, portanto, um intermediário para que o professor ou a parceria entre colegas transdisciplinares (exatas e linguagens) considere a criatividade como um promissor engajamento entre os conteúdos:

Sabemos que no dia a dia de uma sala de aula o professor de matemática tem que dar conta de situações problemas que propiciem um relacionamento entre o saber cotidiano, o saber escolar e o saber científico. Ao estabelecer um espaço de problemas adequados, o professor gera uma estrutura que abre espaço para a aprendizagem significativa concebendo o conhecimento como uma secessão de adaptações que o aluno realiza sob a influência de situações que ele vivencia na escola e na vida cotidiana (Flemming, 2004, p.77).

Na letra, Tom Jobim aproximou a matemática de sua maneira de dizer que, quando duas pessoas se juntam, elas se tornam uma só, eliminando as divisões entre elas. O mesmo ocorre na composição de um poema pelo olhar das matrizes. O exemplo, a seguir, apresenta uma transformação que, no caso de uma matriz identidade, não altera o vetor original. Então, um poema que explora a “identidade” e a transformação sem mudança foi aplicado como:

c) Dada a matriz identidade de ordem 4, cuja diagonal se representa através dos verbos:

| | | |
|--------------|----------------------|------------|
| Nós nos | multiplicamos | , |
| embora | permanecemos | os mesmos. |
| No encontro | cruzamos | , |
| O espaço que | habitamos | . |

Refleta como este resultado de ações propostas - multiplicar; permanecer; cruzar; habitar - interfere na validação da identidade de um poema:

Resposta possível: o poema poderia refletir como, mesmo sob uma transformação, certos aspectos de nós mesmos permanecem invariáveis, ou como o processo de transformação não altera a essência.
(Fonte: o autor, 2017).

A orientação para que o estudante pense sobre a existência através de verbos que configurem uma Identidade, confere, segundo Freitas (2002, p. 35), que:

Todo esse procedimento didático visa principalmente a realizar uma educação matemática mais significativa para o aluno. Esse significado consiste basicamente em proporcionar ao aluno um conhecimento que esteja realmente vinculado ao processo de sua promoção existencial.

Logo, discorre-se que o fortalecimento dos pontos entre a Matemática e a Literatura encaminha-se para uma vanguarda estilística de escrita, cuja manipulação das palavras, flexíveis quanto a situação de conhecimentos prévios e identificação de problemáticas através de versos, possibilita a interação de duas disciplinas, habitualmente distantes, delineando o conhecimento científico por meio da transposição didática (Morin, 2000).

No contexto da Educação Matemática, o destaque da Literatura nesta estratégia traduziu o princípio metodológico de ação-reflexão-ação, cujo retorno a dupla jornada das disciplinas forneceu conceitos matemáticos na construção criativa, dentro das perspectivas e dos conhecimentos prévios, na compreensão das matrizes e no desenvolvimento escrito, visto as considerações gramaticais e semânticas e estilísticas. Para Flemming (2004, p. 77), o papel do conhecimento prévio “[...] pode ser precursor de novos conhecimentos e sobre as continuidades e rupturas na construção do conhecimento, [...] com a teoria da aprendizagem significativa, muito discutida no momento atual”.

Ao adentrarmos no aspecto social, a poesia e a matriz, a Matemática e a Literatura podem influenciar um discurso pertinente na área de currículo, em especial no campo da educação matemática e das linguagens, a fim de sinalizar sua atualização para a necessidade de relacionar saberes distantes, mas que se unem ao conhecimento cotidiano e escolar. Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais já indicam a necessidade de contextualizar os conhecimentos matemáticos e linguísticos trabalhados em sala de aula, nas fases de ensino fundamental e médio, incluídas às relações sociais dos estudantes, em especial, com os padrões atuais de acesso ao conhecimento. Por isso, a aproximação entre a Matemática e a Literatura merece ênfase para a construção criativa, orientada pelo convívio entre os estudantes, em harmonia com a complexidade dos assuntos. Os versos oriundos dos cálculos anunciaram também a relação dos jovens com os números e as letras, alguns desafios a serem superados pelas questões de relação dificultosa, por uns, no entendimento de cálculos ou, por outros, no entendimento linguístico. Ao tecer enunciados matemáticos aplicados à lírica, convém, portanto, que a aproximação dos objetos de conteúdo ao universo dos educandos, compreende, “[...] que há uma mudança de prioridades no interesse dos matemáticos. Isso porque o mundo passa por transformações; as sociedades tomam outros rumos” (D’Ambrósio, 2002, p. 27).

Na sequência tratou-se de estudar uma composição advinda de uma matriz simétrica:

d) Visto que uma matriz simétrica é uma matriz quadrada que é igual à sua transposta, considere $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, denotada por $A^T = \begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix}$, de ordem 2×2 , para inspirar um poema que haja repetição, espelhamento ou paridade entre ideias ou sentimentos, cujos períodos são, respectivamente: “eu te vejo em mim”; “o amor é o espelho”; “e tu me vês em ti”; “que reflete o que somos”. Dentre as possibilidades, leu-se:

Eu te vejo em mim
E tu me vês em ti
O amor é o espelho
Que reflete o que somos.

Embora com versos simples, este exercício revelou-nos que a ordem das frases desperta a interpretação de que a simetria da matriz sugere um equilíbrio e/ou reflexão, em que o poema explora essa ideia de espelhamento e reciprocidade no amor, algo recorrente entre os adolescentes nesta faixa etária.

Na atividade subsequente “e)”, indica-se o avanço para os cálculos complexos de matrizes por entender que estes cálculos podem ser abordados como metáforas para a Complexidade da vida. Aqui, o desafio foi extenuante! A escolha pela multiplicação de matrizes interpelou o cálculo (de números complexos) para atuar na interpretação de transformações que podem ser uma metáfora para os desafios da vida, nos quais cada ação ou decisão desencadeia uma série de consequências interconectadas. Esta parte da atividade, que não pretendemos expor neste relato, foi trabalhada, portanto, de forma superficial por demandar questões fora do alcance e da compreensão atual das turmas. Contudo, para estudos posteriores, pode-se pensar o resultado de um poema construído à luz da reflexão de como as nossas escolhas de vida se entrelaçam de maneiras complexas, criando novos resultados, assim como as operações em matrizes produzem novos valores.

Considerou-se apresentar uma abordagem, na qual empregou-se a linguagem algébrica de matrizes de forma mais direta, criando poemas que incluam expressões matemáticas como parte da composição, o que poderia gerar uma “poesia técnica” ou “matemática”, onde as fórmulas se tornam versos poéticos. Como finalização desta proposta, os jovens entrevistaram escrevendo de forma livre o resultado desta prática:

f) Dada a matriz $A = \begin{bmatrix} x & y \\ z & w \end{bmatrix}$, calcule o poema resultante na multiplicação por ela mesma, refletindo o resultado com o que você aprendeu nestas aulas. Considere os seguintes períodos para o auxílio de sua composição: “no cálculo do destino”; “cada decisão”; “uma matriz de possibilidades”; “multiplicações entre sonhos e medos”; “as variáveis se multiplicam”; “x se torna y”; “o que é z é w”; “geram o que somos”. Caso necessário, mude as flexões dos verbos ou de outros elementos na sintaxe para encaixar na mensagem que você propõe.

Dentre as possibilidades, destacaram-se os poemas:

Cada decisão,
É uma matriz de possibilidades,
Onde multiplicamos entre sonhos e medos
Gerando o que somos.

No cálculo do destino,
As variáveis se multiplicam,
x se torna y,
e o que é de z, é de w.

Extraímos desta proposta que o poema utiliza diretamente a linguagem de matrizes para explorar a transformação e a mudança, sugerindo que, assim como em uma equação, nossa identidade e nossas ações se combinam, de formas inesperadas, para criar novos conceitos que se intercalam com a incidência sobre a aprendizagem obtida em uma avaliação contínua e reflexiva, ocorrida em todos os momentos da aula. Os estudantes, participativos, desempenharam no decorrer das aulas

os estudos e as conversões necessárias entre os conteúdos, gerando uma mútua aprendizagem. Sobre as dificuldades encontradas, a superação adveio dos próprios estudantes que, entre eles, exerceram monitorias de explicação no decorrer das aulas. Como a prática foi orientada a partir da Literatura⁷, dependemos dos estudantes mais avançados na matemática e dos livros usados pelos estudantes. A chave de aprendizagem esteve em abstrair o que é matemático e o que é literário para novamente registrá-los em representações que coordenem a diversidade de elementos curriculares na resolução de um cálculo dado em um problema, e quando a linguagem escrita/poética solicita a linguagem algébrica.

Nos poemas resultados dos cálculos de matrizes, inferimos que a transposição da Matemática para o verso observa o fenômeno que pode avançar para atividades robustas, com mais tempo de exercício e com correções orientadas pelos professores envolvidos a fim de conscientizá-los da possibilidade real de transformar a linguagem matemática em linguagem poética.

3 UM RITMO DE CÁLCULO PARA, AO INFINITO, A MATEMÁTICA E A LITERATURA SE ENCONTRAREM

Como o ritmo é essencial ao poema, tratou-se nestas aulas de incentivá-lo não apenas na versificação, mas na exposição de sentimentos e reflexões advindas das participações, consoante ao raciocínio de Pignatari (1978, p. 17), de que o “ritmo é um ícone que resulta da divisão e distribuição do tempo - ou no tempo-espaço - de elementos verbocovisuais (= verbais, vocais, visuais)”. Exercemos uma maneira de vencer a cisão entre as disciplinas de Matemática e de Literatura, distanciadas por conteúdos abordados, geralmente, de forma solitária. A cada aula, a experiência inseriu a Matemática na criação lírica em que os versos, com jus para a métrica e a rima, conferiram a resolução dos cálculos matemáticos presentes nas produções textuais obtidas com o tema em estudo, vista que a enorme possibilidade rítmica orientou-nos o cuidado de esclarecer as regras da métrica e da rima antes da composição. De acordo com Goldstein (1994, p. 19):

A organização do poema em versos agrupados em estrofes faz o ritmo saltar aos olhos do leitor. A rima, quando presente, acentua essa impressão. No entanto é a cadência do verso lido em voz alta que realmente indica a alternância das sílabas fortes e fracas. São as regras de versificação ou de metrificação que estabelecem onde deve cair o acento tônico em cada tipo de verso. Na mesma posição da sílaba forte, ocorre à cesura, pausa que, geralmente, divide o verso em partes ou segmentos rítmicos.

Mesmo assim, devido à vazão emotiva provocada pela criação, permiti aos estudantes que escrevessem conforme a fluência de rimas, mas também de versos livres, de acordo com o que sublinha Pignatari (1978, p. 59) sobre a atualidade da lírica:

Já pouco se usam poemas de forma fixa: de vez em quando, pinta um soneto. Quanto a módulos fixos, a quadra resiste ou você cria o seu, como o faz João Cabral. No mais, é o “verso livre”, de comprimento, métrica e ritmo variáveis.

7 O professor de matemática foi convidado para participar, porém, devido à alta demanda de suas aulas e por estarmos perto do fechamento do ano letivo, ele optou por apoiar a iniciativa com livro didático e indicando seus melhores alunos para explicar os conteúdos abordados. A avaliação somou-se à disciplina como um recurso de complementação de nota.

Dessa forma, a coragem para trabalharmos métrica e rima, bem como a liberdade dos versos, com o intuito não apenas de construir poemas, mas também de demonstrarmos que, na construção de versos, se fazem necessárias as interpretações, de acordo com a contagem e a simetria, requerendo a presença da Matemática no texto. Assim, para um ritmo de cálculo para que disciplinas distantes se encontrem no infinito alude à ambição de trabalhar a parceria de disciplinas para o ajuste do contexto curricular aplicado na escola, cuja instrumentalidade orienta a disposição de aulas solidificadas por grades que separam conteúdos, ao invés de reuni-los segundo o universo do estudante, que permeia cotidiano, como também a inspiração criativa advinda de seu processo emocional e reflexivo.

Quanto às aulas, seguimos o raciocínio pautado em dados da bibliografia indicada em seu livro didático adotado. De acordo com a compreensão e construção que os alunos já estavam dominando sobre a elaboração dos versos, comparou-se o cálculo à técnica, ressaltando sempre o ponto estilístico que completavam os versos com alguma reflexão. Em relação aos versos livres, recurso mais adotado e às margens do preciosismo parnasiano, cremos que a poética interagiu mais facilmente com o sentido, pois a versificação foi trabalhada pelos estudantes de forma pungentemente intuitiva, prescrevendo a criatividade junto à beleza do conhecimento da Matemática para a compreensão da técnica em relação à lírica. Foi um trabalho audacioso e que merece a continuidade no âmbito inter e transdisciplinar, com orientação prestada pelos professores das áreas de Matemática e de Língua-gens, na tradução de um ensino robusto que interfira na aprendizagem real de acordo com o universo subjetivo e prático do estudante (Morin, 2000).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

À luz da ideia de que “menos por menos dá mais amor”, segundo o verso de Tom Jobim, considera-se que a aula deva ser essa inversão lúdica da regra matemática, cujo produto de dois números negativos se resulta positivo, sugerindo que, mesmo através de dificuldades, o amor pode crescer. A aula proposta sobre poemas resultantes de cálculo de matrizes lembra a canção citada, sob a égide de uma pergunta retórica sobre a união tardia de corações, conferindo o destaque da ansiedade e do desejo do eu-lírico de estar junto da pessoa amada, indicou que o desafio de propor a união, ao infinito, da Matemática e da Literatura é possível a partir do cálculo de matrizes. A estrutura matemática das matrizes oferece uma rica fonte de inspiração para explorar temas como transformação, simetria, relações entre elementos e complexidade, que, ao combinar o mundo lógico e estruturado das matrizes com a expressão subjetiva e emocional da poesia, é possível gerar obras criativas que desafiam as fronteiras entre a arte e a ciência.

A experiência de proporcionar ao jovem do segundo ano do ensino médio um estudo diferenciado da linguagem matemática transposta para resultados em versos ocorreu de forma espontânea e com bom resultado. As etapas foram cumpridas de forma satisfatória, desde a apresentação, à abordagem dos conteúdos e, logo, à prática, conforme os poemas-resultados lidos nas seções anteriores, considerando pontuar o êxito em relação à problemática e aos objetivos estabelecidos. Construir junto aos estudantes a consciência de que uma disciplina se conecta a outra e se complementam, despertou o olhar voltado para a criatividade, ao interpretar a Matemática como um mobilizador de ritmos, de intenções e de interpretações das palavras e de frases construídas.

Demonstra-se nas passagens dos exercícios a possibilidade, inclusive, de aproximar o ambiente escolar do cotidiano do jovem, em seu estado subjetivo. A problemática central da pesquisa, de como amenizar a insistente cisão das disciplinas, levou-nos a observar, antes de tudo, o comprometimento

das turmas, que trabalharam como em uma aventura, na qual o empenho se revelou em resultados que sinalizam o quão os trabalhos inter/transdisciplinares são atitudes pedagógicas diferenciadas e necessárias para a obtenção de um aprendizado convicto de bom desempenho. A possibilidade real de traduzir cálculo em poema pode se tornar presente nas produções escritas para as resoluções de problemas. O caminho que facilita a erudição e a exploração de recursos advindos dos conteúdos requer o exercício mútuo de ambas as disciplinas, cuja transposição se volta, tanto para a Educação Matemática quanto para a Educação Linguística - Literatura, com vistas a uma ampla integração e socialização dos conhecimentos matemáticos e literários.

REFERÊNCIAS

- ALVES, C. R. S. da R.; ALVES, M. A. Conhecimento e ensino: reflexões sobre a urgência de um novo paradigma epistemológico e educacional. **Vivências**, Erechim, RS, v. 20, n. 40, p. 169-182, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v20i40.1040>.
- BONJORNO, J. R.; OLIVARES, A. **Matemática fazendo a diferença**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2008.
- BROUSSEAU, G. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. **Recherches em didactique des mathématiques**, Grenoble, v. 7, n. 2, p. 33-115, 1986.
- CEREJA, W.; MAGALHÃES, T. A. C. **Português: linguagens 2**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.
- CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. **Estudar Matemática: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre a tradição e a modernidade**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- DIAS-PINO, W. **Poesia/Poema**. Organização de Rogério Câmara e Priscilla Martins. Brasília: Estereográfica, 2015.
- DIAS-PINO, W. **Processo: linguagem e comunicação**. Petrópolis: Vozes, 1971.
- FLEMMING, D. M. **Educação Matemática: didática da matemática**. [S. l.]: Unisul Virtual, 2004. (Modalidade à distância: Didática da Matemática).
- FREITAS, J. L. M. "Situações didáticas". In: MACHADO, S. D. O.; DIAS, M. F. B. A. **Educação Matemática: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 2002. p. 65-88.
- GOLDSTEIN, N. **Versos, Sons, Ritmos**. 8. ed. São Paulo: Editora Ática, 1994.
- JOBIM, T. Aula de Matemática. In: JOBIM, T. **Tom Jobim**. [S. l.]: Nova Fronteira, 1979. [Música]. Disponível em: <http://www.vagalume.com.br/tom-jobim/aula-de-matematica.html>.
- LEONARDO, F. M. **Conexões com a Matemática**. 2. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2013.

MAGALHÃES, E. de M. **Por entre brenhas, picadas a foice, matas bravas: a produção poética em Mato Grosso no século XX e XXI**. 2014. 300 f. Tese (Doutorado em Letras) - Programa de Pós-Graduação em Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

Nota: O local da Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS) foi corrigido para Porto Alegre, e a cidade de defesa da tese geralmente é a da instituição.

MEDEIROS, K. M. D. "O contrato didático e a resolução de problemas matemáticos em sala de aula". **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, São Paulo, a. 8, n. 9/10, p. 32-39, abr. 2001.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

PIGNATARI, D. **Comunicação poética**. 2. ed. São Paulo: Cortez & Moraes, 1978.

PROENÇA FILHO, D. **A Linguagem Literária**. 5. ed. São Paulo: Editora Ática, 1995.

RAMOS, I. N. A. **Vanguardas poéticas em permanência: a revalidação de Wladimir Dias-Pino e Silva Freire**. 2011. 280 f. Tese (Doutorado em Estudos Comparados de Literaturas de Língua Portuguesa) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.