UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA

POETIZANDO UMA EXPERIÊNCIA VIA MATRIZES MATEMÁTICAS: RELATOS DE UM VIAJAR DOCENTE

FERNANDA MICHELE KETTERMANN

Porto Alegre
2017

Fernanda Michele Kettermann

Poetizando Uma Experiência via Matrizes Matemáticas: Relatos De Um Viajar Docente

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial e último à obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática

Orientador: Prof. Dr. Francisco Egger Moellwald

Porto Alegre
2017

Fernanda Michele Kettermann

Poetizando Uma Experiência via Matrizes Matemáticas:
Relatos De Um Viajar Docente

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial e último à obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática

Banca Examinadora

____
Prof.ª Drª Elisabete Zardo Búrigo (IM - UFRGS)

____
Profª Drª. Lisete Bampi (FACED – UFRGS)

____
Profª Miriam Telicheveski (IM - UFRGS)

Porto Alegre
2017

Agradecimentos

Quero agradecer:

Agradecer ao professor Francisco, meu (des)orientador, pelas conversas, pelos encontros e pela amizade.

Agradecer aos componentes da banca pela disponibilidade em analisar esta dissertação.

Agradecer aos colegas e professores do Mestrado pelos momentos de aprendizado e troca de experiências.

Agradecer a minha família que é base da minha jornada, meu porto seguro.

Agradecer ao meu marido pelo carinho, pelo apoio, pelos abraços nos momentos difíceis, pelo companheirismo nesta jornada.

Agradecer aos colegas da escola Margot que compartilham momentos de dificuldades e momentos de felicidade.

Agradecer aos meus alunos (antigos e atuais) pelos momentos de concentração e pelos momentos de dispersão, mas principalmente pelos momentos de inspiração.

Somente o sujeito da experiência está, portanto, aberto
à sua própria transformação.
Jorge Larrosa

RESUMO

Esta dissertação constitui o relato de uma viagem em meu caminhar docente. Alia a experiência da prática docente com a experiência da escrita. Acompanham-me autores como Larrosa e Deleuze. Os objetivos desta dissertação se compõem de dois itens: uma prática de ensino de matrizes em Matemática, especificamente, matrizes cíclicas, para uma classe de alunos do Ensino Médio, visando brechas para que surja a experiência, e a produção escrita enquanto uma poética dessa experiência. Trata-se de uma escrita apaixonada que tenta apropriar-se da linguagem da experiência, criando um estilo singular que deixa entrever parte do processo da própria escrita. É minha experiência e meu aprendizado em meio à experiência da escrita e da docência em Matemática que compartilho neste texto.

Palavras-chave: Experiência, Docência, Matrizes, Matemática, Escrita.

ABSTRACT

This thesis consists of a travel report of my path as a teacher. It unites my teaching experience with the experience of writing. Authors such as Larrosa and Deleuze accompany me in this path. The goals of this thesis can be divided in two items: firstly, my teaching experience in mathematical matrices, specifically cyclic matrices, to a class of high school students, and my search for breaches that might allow the experience to arise, and secondly, writing as a poetics of this experience. Writing here as an act of passion that attempts to appropriate the language of experience, creating a singular style that allows a glimpse into a part of the writing process itself. What I share in this text is my experience and learning in the midst of the experiences of writing and teaching Mathematics.

Keywords: Experience, Teaching, Matrices, Mathematics, Writing.

Sumário

1-Introdução: Vamos viajar?

Guia para o leitor caminhante

Este texto mistura um pouco de mim, do que li, dos meus alunos e uma pitada de poesia e matemática. É o relato de uma viagem e ao mesmo tempo um convite a viajar.

Leia com calma. É um texto linear de uma viagem não linear, de idas e vindas, troca de palavras e expressões. Essa estrutura linear do texto surge da necessidade da escrita e da urgência da inteligência em tentar explicar o que me aconteceu ao viajar.

Não viajo sozinha. Carrego comigo outras vozes, outros fantasmas. Vozes dos autores que li, vozes dos alunos, vozes dos colegas, voz do orientador. E ainda outras vozes fantasmagóricas. Não escrevo sozinha. Sou assombrada por fantasmas que se intrometem em minha escrita, gritam em meus ouvidos e fazem meu estômago embrulhar.

"*Fantasmas sem lugar, que a minha mente*
Figura no visível, sombras minhas
Do diálogo comigo." [1]
Eis meu fantasma citando Fernando Pessoa,
que surge inoportuno e inesperado,
e ainda assim necessário.

Nesse texto me proponho a descrever o caminho enquanto caminho, fazer o caminho ao escrever o caminho, um caminho fractal de dimensão fracionária, dando a cada passo um passo menor, um passo entre e um passo no meio, cercando algo sem nunca o encontrar, aproximar-se em um ato de devir, tornar potência.

Os objetivos desta dissertação se compõem de dois itens: propor uma prática de ensino de Matemática que tire o aluno de sua zona de conforto para que surja a experiência (LARROSA, 2014) e escrever enquanto uma poética dessa experiência.

Jorge Larrosa nos lembra da importância da linguagem "que determina a forma e a substância não só do mundo mas também de nós mesmos, de nosso pensamento e de nossa experiência" (2014, p. 58). Esta dissertação traz não apenas uma prática de ensino e a experiência percebida nessa prática mas também a linguagem dessa experiência, a poética dessa experiência.

---

[1] Fernando Pessoa. **Primeiro Fausto.**
Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/pe000005.pdf>.
Acesso em: 01/03/2017.

> E aí o problema não é só o que é aquilo que dizemos e o que é que podemos dizer, mas também, e sobretudo, *como dizemos*: o modo como diferentes maneiras de dizer nos colocam em diferentes relações com o mundo, com nós mesmos e com os outros. (LARROSA, 2014, p. 58)

Nos capítulos iniciais escrevo sobre a preparação para a viagem. Apresento um panorama geral do que levo comigo durante essa viagem. Apresento minha mala, minha bagagem. Durante a viagem essa mala permanece aberta, recorro à ela quando preciso, tiro dela ferramentas úteis e a completo com os elementos que encontro no caminho. Falo também do que já está na viagem antes mesmo de iniciá-la. É uma preparação para o que se espera encontrar ao longo do caminho, lembrando que a poética de escrita faz parte desse caminho e faz surgir aquilo que não se pode esperar.

Ao longo do texto surgem momentos de Parada que apresentam trechos do relato de uma prática de ensino realizada enquanto docente da Escola Estadual de Ensino Médio Professora Margot Terezinha Noal Giacomazzi com uma turma de 2° ano do Ensino Médio sobre Matrizes. Esses momentos de Parada são intercalados com outros momentos, momentos de trabalho e de lazer. Nos momentos de trabalho trago frutos dos encontros entre a prática de ensino e as ferramentas que carrego na mala. Nos momentos de lazer trago versos travessos que se atravessam no meu caminho tornando-se parte do caminho.

Caminho, caminho, caminhar
Começo a implicar com a palavra Caminho
Talvez deva usar Trajeto ou Trilha.

Por fim apresento minhas considerações finais. Descrevo a chegada, onde essa viagem me levou e as recordações que ficaram.

2-Arrumando a mala

Antes de iniciarmos a viagem, precisamos organizar a bagagem.
Selecionar aqueles itens imprescindíveis.
Observar a previsão do tempo.
Não esquecer o casaco.
Levar um livro...

2.1-Experiência

Um dos livros que carrego na minha mala é "Tremores: escritos sobre experiência", de Jorge Larrosa (2014)[2], que traz uma coletânea de textos do autor sobre experiência. O autor propõe olhar a educação a partir do par *experiência/sentido*, e para isso fala sobre a palavra experiência.

> A experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca. A cada dia se passam muitas coisas, porém, ao mesmo tempo, quase nada nos acontece. Dir-se-ia que tudo o que se passa está organizado para que nada nos aconteça. [..] Nunca se passaram tantas coisas, mas a experiência é cada vez mais rara. (p.18)

A experiência é cada vez mais rara. Como obstáculos à possibilidade de experiência, Larrosa aponta o excesso de informação, o excesso de opinião, a falta de tempo e o excesso de trabalho. "Tudo o que se passa demasiadamente depressa, cada vez mais depressa" (p. 22). Ao apontar esses obstáculos, Larrosa nos diz o que não é experiência.

Mas o que é Experiência?
??????????????

Larrosa não faz da experiência um conceito, ao contrário, fala da necessidade de evitar tratar da experiência como um conceito. E "talvez seja preciso pensar a experiência como o que não se pode conceituar, como o que escapa a qualquer conceito, a qualquer determinação, como o que resiste a qualquer conceito que trata de determiná-la..." (p. 43).

---

[2] Em geral, as referências a Larrosa (2014) estão indicadas apenas pelos números de suas páginas.

O 'como' parece ser mais interessante que o 'é'.

No final da primeira parte do texto "Notas sobre a experiência e o saber de experiência", Larrosa aponta um caminho para a experiência.

> A experiência, a possibilidade de que algo nos aconteça ou nos toque, requer um gesto de interrupção, um gesto que é quase impossível nos tempos que correm: requer parar para pensar, parar para olhar, parar para escutar, pensar mais devagar, olhar mais devagar, e escutar mais devagar; parar para sentir, sentir mais devagar, demorar-se nos detalhes, suspender a opinião, suspender o juízo, suspender a vontade, suspender o automatismo da ação, cultivar a atenção e a delicadeza, abrir os olhos e os ouvidos, falar sobre o que nos acontece, aprender a lentidão, escutar aos outros, cultivar a arte do encontro, calar muito, ter paciência e dar-se tempo e espaço. (p. 25)

É essa noção de experiência que carrego comigo, que faz surgir paradas, pausas, em meio a dissertação. Pausas para abrir os olhos...

"*Abre os olhos pra ver o mundo*
Tudo é novo para os teus olhos novos
Dá pra cada coisa um nome
Um nome novo e um sentido teu próprio." [3]

Um nome novo e um sentido teu próprio. A experiência é sempre individual, depende do sujeito de sua afecção, a experiência é única.

> A experiência é o que é, e além disso mais outra coisa, e além disso uma coisa para você e outra coisa para mim, e uma coisa hoje e outra amanhã, e uma coisa aqui e outra coisa ali, e não se define por sua determinação e sim por sua indeterminação, por sua abertura." (p. 43-44).

Experiência tem a ver também com travessia e perigo. Larrosa mostra uma aproximação entre a palavra experiência e a palavra pirata. E compara o sujeito da experiência com o pirata, afirmando que "o sujeito da experiência tem algo desse ser fascinante que se expõe atravessando um espaço indeterminado e perigoso, pondo-se nele à prova e buscando nele sua oportunidade, sua ocasião" (p. 26).

---

[3] Paralamas do Sucesso. **Luca.** Disponível em: <https://www.letras.mus.br/os-paralamas-do-sucesso/439835/>. Acesso em: 01/03/2017.

É essa experiência que me envolve, envolve minha escrita. É essa disponibilidade, essa postura de receptividade que guia minha caminhada como professora. É essa experiência que desejo inserir em minhas aulas.

2.2-Os signos e o Aprender

Outro livro que tem seu lugar reservado na minha mala é "Proust e os Signos", de Gilles Deleuze (2010)[4]. Nesse livro, Deleuze encara a *Busca pelo tempo perdido*, de Proust, como o relato de um aprendizado que passa por mundos de signos. "Tudo que nos ensina alguma coisa emite signos, todo ato de aprender é uma interpretação de signos ou de hieróglifos" (p.4).

Deleuze é uma das vozes que me atormenta e a qual recorro várias vezes.

Inicialmente temos os signos da Mundanidade. "O signo mundano surge como o substituto de uma ação ou de um pensamento, ocupando-lhes o lugar", tais signos constituem os dados da informação. "Por esta razão a mundanidade, julgada do ponto de vista das ações, é decepcionante e cruel e, do ponto de vista do pensamento, estúpida. Não se pensa, não se age mas emitem-se signos" (p.6). Estamos mergulhados nesse mundo, tudo a nossa volta emite signos. O dado, a informações por vezes nos parece suficiente.

> O signo mundano não remete a alguma coisa; ele a "substitui", pretende valer por seu sentido. Antecipa ação e pensamento, anula pensamento e ação, e se declara suficiente. Daí seu aspecto estereotipado e sua vacuidade, embora não se possa concluir que esses signos sejam desprezíveis. O aprendizado seria imperfeito e até mesmo impossível se não passasse por eles. Eles são vazios, mas essa vacuidade lhes confere uma perfeição ritual, como que um formalismo que não se encontrará em outro lugar. Somente os signos mundanos são capazes de provocar uma espécie de exaltação nervosa, exprimindo sobre nós o efeito das pessoas que sabem produzi-los. (p.6)

Na minha escrita os signos mundanos se fazem presentes, surgem dos relatos, do dado. São ponto de partida para minha jornada. E seu vazio me persegue, me atormenta.

O segundo mundo dos signos é o mundo do amor. Esses são signos mentirosos. Suscitam "o sofrimento de um aprofundamento. As mentiras do amado são os hieróglifos

---

[4] Nesta seção, as referências a Deleuze (2010) estão indicadas apenas pelos números de suas páginas.

do amor” (p. 9). Talvez tenha mergulhado nesse mundo, e dele quase não consigo sair. Ao longo do texto vou dizer mais desses signos e das decepções que proporcionam.

O terceiro mundo é os das qualidades sensíveis. O signo da sensibilidade “nos proporciona uma estranha alegria, ao mesmo tempo que nos transmite uma espécie de imperativo” (p.10). As qualidades sensíveis escondem algo, “Tudo se passa como se a qualidade envolvesse, mantivesse aprisionada, a alma de um objeto diferente daquele que ela agora designa” (p. 11), o qual somos forçados a revelar.

> No princípio, uma intensa alegria, de tal modo que estes signos já se distinguem dos precedentes por seu efeito imediato. Depois, uma espécie de sentimento de obrigação, necessidade de um trabalho do pensamento: procurar o sentimento do signo (acontece, entretanto, que nós nos furtamos a esse imperativo, por preguiça ou porque nossas buscas fracassam por impotência ou azar: como acontece no caso das árvores). Finalmente, o sentido do signo aparece, revelando-nos o objeto oculto – Combray para a madeleine, as jovens para os campanários, Veneza para as pedras do calçamento... (p. 11)

Esses signos são objetos da minha busca, me parecem distantes de uma sala de aula. Entretanto esses signos não são suficientes, ainda são signos materiais.

Envolvendo todos esses mundos de signos temos o mundo da arte.

> Ora, o mundo da Arte é o último mundo dos signos; e esses signos, como que desmaterializados, encontram seu sentido numa essência ideal. Desde então, o mundo revelado da Arte reage sobre todos os outros, principalmente sobre os signos sensíveis; ele os integra, dá-lhes o colorido de um sentido estético e penetra no que eles tinham ainda de opaco. Compreendemos então que os signos sensíveis já remetiam a uma essência ideal que se encarnava no seu sentido material. Mas sem a Arte nunca poderíamos compreendê-los, nem ultrapassar o nível de interpretação que correspondia à análise da madeleine. (p. 13)

Todos os signos convergem para a arte, “todos os aprendizados, pelas mais diversas vias, são aprendizados inconscientes da própria arte” (p.13). Esta dissertação constitui uma trilha de aprendizado recheada de signos artísticos.

Deleuze ainda nos diz que: “ser sensível aos signos, considerar o mundo como coisa a ser decifrada é, sem dúvida, um dom. Mas esse dom correria o risco de permanecer oculto em nós mesmos se não tivéssemos os encontros necessários” (p. 25). No decorrer da viagem, ou melhor, do texto falo desses encontros, destaco a presença de alguns signos, mundanos, amorosos, sensíveis ou artísticos. Mas a presença desses signos transcende o texto; por vezes eles recheiam as entrelinhas, por vezes fogem ao serem apontados.

Com a mala feita vamos seguir viagem

Espere! Ainda não...

3-Antes da partida - ou antes da aula

Na entrevista concedida a Claire Parnet, Deleuze menciona suas aulas, em P de Professor. Muito tempo de preparação para alguns momentos de inspiração. No entanto a aula já está pronta antes mesmo de sua preparação. Sílvio Gallo (2008), em seus deslocamentos, fala de uma educação menor, que necessita de um professor militante que aja nas "micro-relações cotidianas, construindo um mundo dentro do mundo, cavando trincheiras de desejo" (p.65). Mas como? Construímos um mundo dentro do mundo da sala de aula. Mas como deveria funcionar o mundo que queremos construir em nossas aulas de Matemática? Quais as potências desse mundo? O que deve balizá-lo?

Cavando trincheiras de desejo. Que desejo? Como professores desejamos ensinar e objetivamos que nossos alunos aprendam e, mais ainda, aprendam a aprender. Essas trincheiras de desejo devem ser envolvidas pelos arames farpados da vontade de aprender.

Aprender. Para Deleuze o aprender se dá através de encontros com signos que provocam uma violência e levam ao pensar. Signos mundanos, amorosos, sensíveis e artísticos. Como então se dá o aprender, esse encontro com signos em sala de aula?

Parece-me que signos mundanos são inerentes às aulas de Matemática, sempre repletas de informações e explicações. Além disso, parece-me que aulas de Matemática são ambientes propícios a despertar signos amorosos. Parece difícil ficar indiferente a uma aula de Matemática, parece haver uma relação de afeto, de amor ou ódio, que desperta decepções e ciúmes. Para o aprender faltam então signos sensíveis. Busco então inserir elementos com potencial para despertar signos sensíveis. Que elementos são esses? Ou, antes, que signos são esses?

> Uma qualidade sensível nos proporciona uma estranha alegria, ao mesmo tempo que nos transmite uma espécie de imperativo. Uma vez experimentada, a qualidade não aparece mais como uma propriedade do objeto que a possui no momento, mas como o signo de um objeto completamente diferente, que devemos decifrar através de um esforço sempre sujeito a fracasso. Tudo se passa como se a qualidade envolvesse, mantivesse aprisionada, a alma de um objeto diferente daquele que agora designa. (DELEUZE, 2010, p 10-11)

Os signos sensíveis nos desafiam a ir além, a decifrar, descobrir aquilo que ele esconde. Pode estar em uma *madeleine* ou um chapéu mágico[5]. Não há como saber, são signos que fogem.

Afirma Deleuze que tais signos "são verídicos, mas neles permanece a oposição da sobrevivência e do nada; e seu sentido ainda é material, reside em outra coisa" (2010, p. 80) e que a principal faculdade que desenvolve seu sentido é "ora a memória involuntária, ora a imaginação, tal como nasce o desejo" (p. 81).

Voltamos às trincheiras de desejo. Então que elementos podemos inserir nas aulas de Matemática que potencializem encontros sensíveis? Deve ser algo que mexa, que toque, que faça voltar/criar uma infância sem medo de errar, que desperte uma curiosidade infantil; talvez através da ludicidade, do brincar, pintar, cantar ou dançar. Algo que movimente a calmaria da mente, que seja inesperado, ou para além do esperado. Algo mutável e informe. Como então engendrá-lo num plano de aula?

Isso ainda não sei.

O que será que tem numa aula de Matemática que podemos aproveitar, mudar expandir? Corazza (2012) nos fala da aula cheia antes da aula:

> O verdadeiro problema do professor não é entrar na aula, mas sair da aula. Isso porque, antes mesmo de começar, a aula já está cheia, e tudo está nela, até o próprio professor. O professor carrega, encontra-se carregado, há cargas: ao seu redor, nos alunos, no plano de ensino, nos livros, na escola. Antes que o professor comece a dar a sua aula, dela pode ser dito tudo, menos que se trata de "a sua aula"; pois a aula está cheia, atual ou virtualmente, de dados; os quais levam o professor a dar uma aula que já está dada, antes que ele a dê. (CORAZZA, 2012)

Como os alunos veem uma aula de Matemática? Quais são os dados-clichês que temos de subverter? Bem, vamos perguntar aos alunos!

Mas talvez devêssemos falar sobre a escola antes.

[5] O chapéu mágico é objeto de outra experiência com signos sensíveis. KETTERMANN, Fernanda M.; MOELLWALD, Francisco E. Não sei... E um chapéu ao vento. In: MOELLWALD, Francisco E.; BAMPI, Lisete. **Iniciação à docência em matemática: experiências e outros escritos.** São Leopoldo: Oikos, 2011. p. 35-47.

A Escola Estadual de Ensino Médio Professora Margot Terezinha Noal Giacomazzi, ou simplesmente Escola Margot, funciona em três turnos, atendendo alunos do Ensino Médio e das séries finais do Ensino Fundamental. Possui biblioteca, sala de informática, sala de vídeo, laboratório de ciências, quadra de esportes, auditório, e dez salas de aula, cada uma com espaço para atender até trinta alunos. Possui refeitório, no qual são servidos almoço e janta aos alunos, e junto ao refeitório há lugar para escovar os dentes. Muitos alunos do ensino médio almoçam e seguem direto para o trabalho.

Para coletar as impressões dos alunos sobre aulas de Matemática conversei com a turma na qual realizei meu estágio[6] antes da prática que relato mais adiante. A turma estava constituída por 28 alunos do 2º ano do ensino médio. Esses alunos possuíam um bom relacionamento com seus professores, sendo receptivos e participativos em relação às atividades que os envolvem. Os alunos registraram as atividades realizadas em diários de bordo.

Seguem trechos dos relatos dos alunos sobre aulas de Matemática[7].

Numa aula de Matemática tem professor(a), tem muitas maneiras de pensar e resolver os problemas, muitas dinâmicas para ensinar o conteúdo, desenhos, objetos para dar exemplos, muita atenção, coleguismo, ajuda nas dificuldades do colega, troca de conhecimento, provas, trabalhos, exercícios explicações, ensino de um profissional, debates, troca de opiniões.

Não deveria ter falta de atenção, falta de concentração, falta de respeito. Não deveria ter conversa fora da matéria, falta de professores, falta de objetivo do aluno.

Aula de Matemática tem que ter primeiramente muita explicação pq tem conteúdos que são difíceis de entender o professor(a) tem que ter também paciência para explicar.

Então numa aula de Matemática tem que ter professor. Muitas maneiras de resolver problemas... exercícios e explicações, e paciência para explicar...

[6] Uma das disciplinas do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática consiste de um estágio docente supervisionado no qual os mestrandos realizam uma prática de ensino.

[7] No apêndice A encontra-se o termo de consentimento, o qual foi assinado pelos alunos e seus responsáveis antes do início da coleta de dados, autorizando a utilização das falas desses alunos.

Hum, começando a ter ideias!

Talvez não ter professor,

Ou não ter problemas/exercícios,

Ou, ainda, não ter explicações ou paciência.

Quem sabe talvez ter exercícios que levem a exaustão

Ou talvez explicações minuciosamente detalhadas e pacienciosas

Bem, por enquanto são só ideias...

Numa aula de Matemática nunca tem leitura, isso é muito bom, e também não tem professora enchendo o saco para entregar trabalho escrito, algumas professoras não sabem disso.
Fora isso, às vezes dá uma dor de cabeça de pensa, mas é bem legal e para mim é a melhor matéria.

Na aula de matemática tem muitas contas, problemas que necessitam de conhecimento e lógica. As vezes é divertido a aula de matemática. Em uma aula de matemática não deveria haver contas complicadas que o resultado acaba sendo zero.

Uma aula de matemática é composta por muitos problemas que são tantos como mentais, que quebram a nossa mente, como de resolve-los no papel tudo isso varia muito do professor(a) que está explicando.
É composta por muitos números, números, números... que fica difícil de falar em palavras.

Então não tem leitura, tem números, muitos números. Pode dar dor de cabeça, mas pode ser divertida também.

Quem sabe ter só leitura

e não ter números?

Ou talvez ter só números

e não ter palavras?

Montar um quebra-cabeças?!!

Algo ilógico?

Algo que engane a lógica

Continuam vindo ideias

e mais ideias.

Numa aula de matemática ocorre as explicações da matéria que o professor passa. Geralmente há muitos cálculos e problemas para se resolver, fazendo assim que o aluno use sua inteligência para resolver e aprender. Nas aulas é necessário muita atenção, pois é tudo muito difícil e lógico. As regras são as mais difíceis de aceitar.

Para mim numa aula de matemática não precisa ter problemas e discussões sobre a matéria, pois na matemática não há dúvidas mas só certezas.

Agora, sabendo o que os alunos pensam sobre uma aula de Matemática, podemos elaborar atividades que fujam do esperado, fujam do professor explicando e alunos calculando. Vamos colocar um pouco de incerteza, de desatenção.

4-Desobstruindo os trilhos

Ao longo do texto trago o relato de uma prática de ensino realizada enquanto docente da Escola Estadual de Ensino Médio Professora Margot Terezinha Noal Giacomazzi. A escola Margot apresenta algumas deficiências estruturais, como goteiras e problemas na rede elétrica, o que compromete a utilização do auditório e das salas de vídeo e informática. No segundo semestre de 2015, ela sofreu com a falta de repasse de recursos do governo estadual, ficando sem internet e suspendendo almoço e janta, liberando os alunos mais cedo no turno da manhã para poderem almoçar antes de irem trabalhar.

Foi em meio a esses obstáculos que propus minha atividade prática de estágio. Talvez não fosse o melhor momento para propor algo diferente para os alunos. O contexto desmotivava, havia apoiado a mobilização dos professores estaduais em busca de melhores condições, tendo como estopim o parcelamento de salários. Entrei em greve. E sai da greve, pois o tempo estava passando. Precisava recuperar os conteúdos, as horas-aulas e ainda fazer o estágio.

Sou professora de uma escola pública do estado do Rio Grande do Sul, e me parece que ao falar de educação pública surge sempre um *apesar*... Sou professora *apesar dos salários parcelados,* sou professora *apesar da desvalorização da educação, apesar de por vezes sozinha caminhar, lutar e questionar, apesar de minha falta de preparo em lidar com alunos de inclusão, apesar da frustação ao planejar uma aula chegar na escola e não conseguir o mínimo dos materiais necessários, falta luz, faltam cadeiras, falta vontade...*

Mas eu não sou professora *apesar de*. Sou professora sem pesar. Estar numa sala repleta de alunos não é pesado, é desafiador, é satisfatório, é o que me faz levantar de manhã, sorrir e — Bom Dia!

Mesmo não sendo pesado, sinto que preciso passar para o papel aquilo que tranca minha garganta. Esta dissertação conta minha caminhada como professora, traz fragmentos dessa caminhada. E nessa caminhada tem (*teve/terá*) momentos nos quais quero (*quis/quererei*) desistir, sucumbir, me deixar levar pelo clima de insatisfação e incerteza que se condensa na sala dos professores e faz com que tudo pese.

“*Mesmo com tantos motivos pra deixar tudo como está*

Nem desistir, nem tentar, agora tanto faz...
Estamos indo de volta pra casa, yeah-heah..."[8]

Ao planejar a prática de ensino pensei em usar o Geogebra, mas para isso precisaria de computadores funcionando, internet...

Hum, acho que não vai rolar.

Mas tem a sala de vídeo, posso conectar meu computador na tv e pelo menos mostrar para os alunos.

Isso! Vou fazer isso!

Aí chega o dia e ... não funciona, o cabo hdmi está estragado, mas tem outro cabo na escola, mas ninguém sabe onde está....

É um respiro de expectativa, de esperança seguido por um soluço de frustação.

Me sinto desmotivada, mas mesmo assim vou até a sala de aula. E é ali, como num passe de mágica, que tudo volta a fazer sentido, e continuo planejando e agindo. Encontro pela manhã pares de olhos esperando por mim, às vezes olhos cansados, às vezes olhos alegres, e quando percebo esses olhos brilharem, quando ouço um *Ah*! de compreensão aí sinto que meu empenho não foi à toa.

Há ainda algo referente às aulas de Matemática que me incomoda. Algo que por vezes surge em falas descompromissadas e também em discursos bem preparados e elaborados. Não falo da metodologia comumente utilizada em aulas de Matemática, mas da forma com a qual a Matemática é encarada na escola. É difícil exprimir essa sensação em palavras pois é uma sensação que não chega a ser racionalizada. É um incomodo que não chega a uma reação explosiva de "pode parar que não é bem assim!". Talvez porque seja assim, mas algo luta dentro de mim para que não seja. Vou buscando formas de sufocar esse lugar comum 'aula de Matemática', levá-lo ao extremo, forçá-lo, subvertê-lo.

E há ainda, entrelaçados, meus caminhos enquanto professora e enquanto estudante. Neles me deparo com o processo de escrita, e para mim escrever não é algo simples. É difícil e árduo esse processo de escrita. Ao escrever revivo emoções paixões e

[8] Cássia Eller. Por Enquanto, Composição: Renato Russo. Disponível em: <https://www.letras.mus.br/cassia-eller/12565/>. Acesso em 01/03/2017.

decepções. É uma escrita terapêutica. Trata-se de transformar e racionalizar algo dentro de mim para poder transferir para o papel-tela.

Um passo de cada vez
Rever os planos
Rever os relatos
Rever
Re ver
Re olhar
Re ouvir
Re citar e recitar
Re tomar
Tomar
Tomar algo como meu. Reescrever. Escrever. Pôr-se no texto.
Aqui estou. Brincando com as palavras. Criando coragem para abrir o arquivo dos planos e dos relatos, para dar o próximo passo...

5-Parada 1

Nesta parada temos o primeiro encontro do estágio. O assunto tratado no estágio era Matrizes e suas operações, esse conteúdo faz parte do currículo da escola. Antes desse encontro os alunos haviam estudado a definição de matrizes, adição e multiplicação escalar de matrizes.

Nesse encontro esperava introduzir multiplicação de matrizes a partir da resolução de problemas.

Esperava/ espero/ esperarei
Esperar torna-se recorrente nessa viagem
E não eram problemas, eram exercícios com enunciados elaborados.

A proposta foi deixar que os alunos criassem suas estratégias de resolução e regras para multiplicar matrizes. Fiz uma seleção de 13 exercícios que apresentavam situações envolvendo a multiplicação de matrizes (Apêndice B). Esses exercícios foram distribuídos de forma aleatória para grupos de alunos.

Nesse encontro estiveram presentes 23 alunos. O trabalho em grupo desenvolveu-se de forma satisfatória, com a troca de ideias entre os alunos e um debate acerca das possíveis formas de resolver os exercícios. Os alunos foram participativos, mostrando-se animados e disposto a resolvê-los.

Percebi algumas dificuldades dos alunos em interpretar os enunciados. Nesses casos intervi, ajudando-os a entender a situação apresentada, através da leitura do enunciado, em voz alta, respeitando a pontuação e, de forma pausada, explicando o que não compreendiam. Outro obstáculo enfrentado pelos alunos foi apresentar a resposta como matriz, definir como deveria ser a matriz-resposta, o que representavam suas linhas e suas colunas. Nesses casos intervi através de questionamentos, retomando o enunciado, identificando elementos que determinam linhas e colunas das matrizes.

Os alunos consideravam mais fáceis as questões que envolviam dinheiro, acredito que por ser uma situação com a qual estavam familiarizados.

Trago a seguir dois exemplos de estratégias criadas pelos alunos. A primeira resolução refere-se ao seguinte exercício[9]:

Uma dona de casa registrou, na tabela seguinte, as quantidades (em gramas) de frutas compradas em duas semanas consecutivas, em um mesmo supermercado:

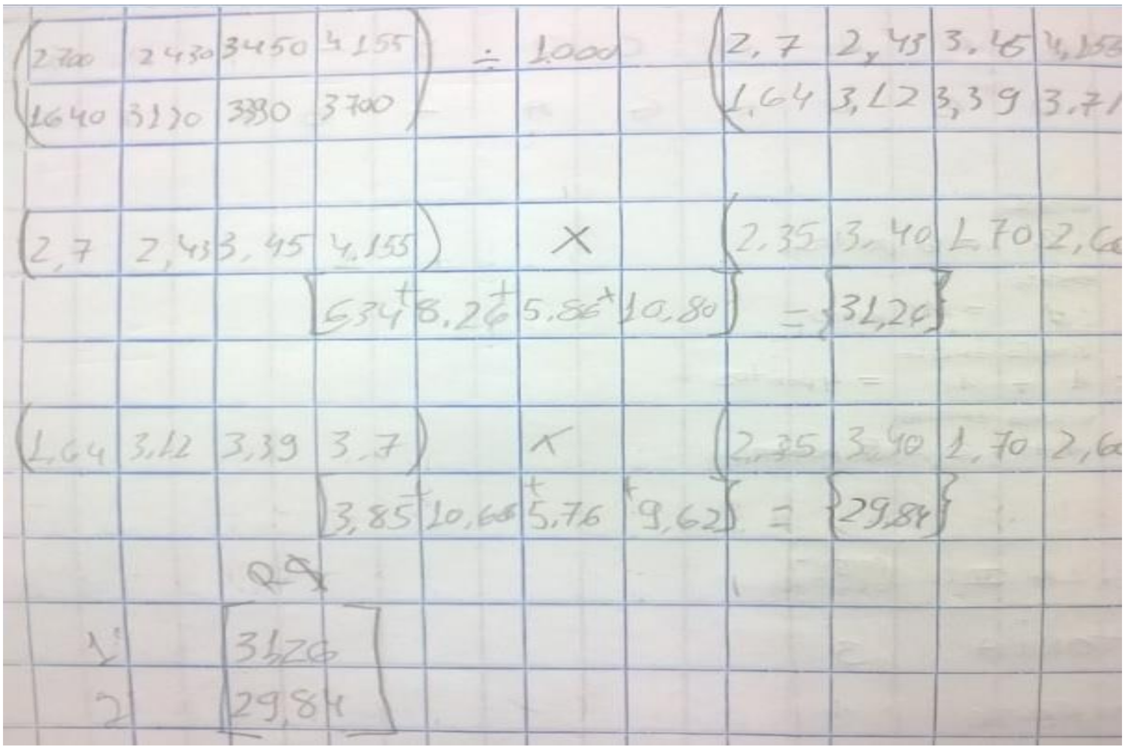
	Banana	Maçã	Laranja	Mamão
1ª semana	2700	2430	3450	4155
2ª semana	1640	3120	3390	3700

Os preços, em reais, pelo quilograma (Kg) de cada fruta, nesse período, podem ser observados na tabela a seguir.

Fruta	R$ por Kg
Banana	2,35
Maçã	3,40
Laranja	1,70
Mamão	2,60

Determine a partir do cálculo de um produto de matrizes, a quantia, em reais, gasta pela dona de casa, em cada semana.

A resolução apresentada por um grupo pode ser observada na imagem seguinte.



Nesta resolução notamos que o grupo inicialmente escreveu a primeira tabela do exercício como uma matriz e dividiu cada um de seus elementos por mil para converter

[9] Exercício adaptado a partir do proposto em IEZZI, Gelson; DOLCE, Oswaldo; DEGENZAJN, David; PÉRIGO, Roberto; ALMEIDA, Nilze de. **Matemática: ciência e aplicações - volume 2: Ensino Médio**. 7 ed. São Paulo: Saraiva, 2013. p. 99

os pesos de gramas para quilogramas, obtendo a matriz $\begin{pmatrix} 2{,}7 & 2{,}43 & 3{,}45 & 4{,}155 \\ 1{,}64 & 3{,}12 & 3{,}39 & 3{,}7 \end{pmatrix}$. Observa-se que as linhas dessa matriz foram trabalhadas separadamente.

Em seguida, o grupo multiplicou cada linha pela matriz obtida da tabela de preços. Note-se que a tabela de preços seria uma matriz coluna e os alunos a escreveram na forma de matriz linha, de forma que puderam realizar uma multiplicação termo a termo.

Posteriormente a essas multiplicações, os alunos perceberam a necessidade de juntar os valores de cada linha. Observa-se que após somados os valores obtidos, multiplicando termo a termo os valores correspondentes de cada linha, até a notação muda, incluído o valor obtido em cada linha entre chaves. Na resposta final apresentada recorre-se a indicações do que representa cada linha (1ª e 2ª semana) e a coluna (valor gasto em Reais).

Vários grupos identificaram quais elementos multiplicar, mas para alguns não ficou evidente a necessidade da adição, necessitando de intervenções atentando para o que era solicitado no exercício, o total em cada caso e, no exemplo anterior, o total gasto em cada semana. A partir disso os grupos passaram a escrever junto às matrizes o que representava cada linha e cada coluna.

No decorrer da aula os alunos foram explicando, ou tentando explicar aos colegas de grupo o que faziam e o que deveriam fazer.

Fui surpreendida pelos diferentes modos de resolução apresentados pelos alunos e as formas utilizadas para organizar e registrar a resolução. A seguir apresento outro exemplo presente nos diários de bordo dos alunos, referente à resolução do exercício que segue[10]:

[10] Adaptado de DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto e aplicações.** 2 ed. São Paulo: Ática, 2013.

Para a fabricação de caminhões, uma indústria montadora precisa de eixos e rodas para seus três modelos de caminhões, com a seguinte especificação:

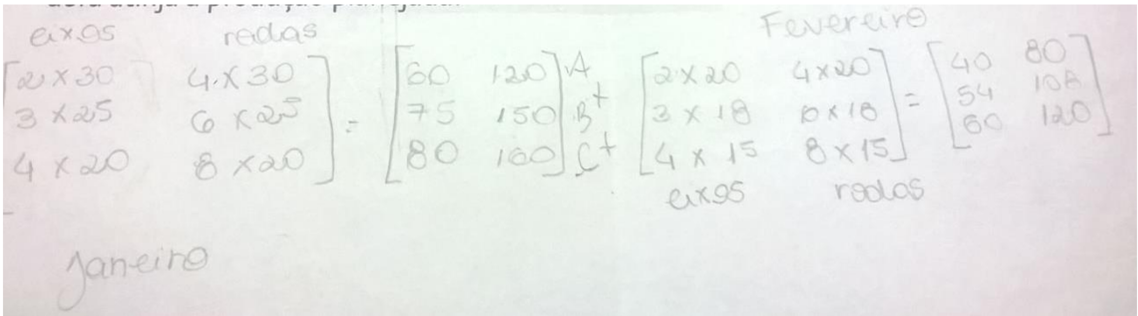
Componentes/Modelos	A	B	C
Eixos	2	3	4
Rodas	4	6	8

Para os dois primeiros meses do ano, a produção da fábrica deverá seguir a tabela abaixo:

Modelo/ Meses	Janeiro	Fevereiro
A	30	20
B	25	18
C	20	15

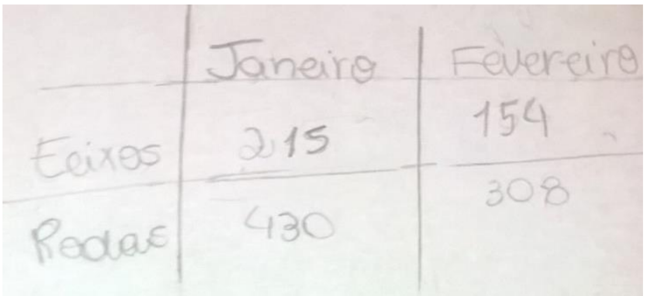
Usando a multiplicação de matrizes, responda: nessas condições, quantos eixos e quantas rodas são necessários em cada um dos meses para que a montadora atinja a produção planejada?

O grupo assim descreveu sua resolução: “Nós multiplicamos o número de eixos e de rodas necessário em cada modelo de caminhão pelo número de caminhões do mês de janeiro e fevereiro. Depois somamos o total de eixos e total de rodas para cada mês.”



Notamos que neste caso os alunos separaram a segunda matriz trabalhando separadamente com as colunas que representam os meses de Janeiro e de Fevereiro. A primeira etapa feita pelo grupo consistiu em obter os valores para o mês de Janeiro. Para isso escreveram a primeira matriz de forma transposta obtendo uma coluna com os valores referentes ao número de eixos e outra referente ao número de rodas. Em seguida, cada coluna foi multiplicada pela coluna do mês de Janeiro. E repetiu-se o processo para o mês de fevereiro. Dessa forma, obteve-se inicialmente duas matrizes com os valores de cada modelo para cada mês. Somente depois é que foi calculado o valor total em cada mês, somando-se os valores dos modelos A, B e C.

A resposta final com os valores totais foi escrita à parte na forma de tabela mantendo os meses como colunas e o total de eixos e de rodas como linhas.



Percebi que os alunos criavam esquemas para organizar as resoluções, identificando o que estava representado em cada linha e cada coluna. Os exercícios pediam para utilizar a multiplicação de matrizes em suas resoluções, no entanto os alunos ainda não haviam estudado tal multiplicação. Apesar disso, os grupos buscaram escrever matrizes em suas resoluções, era uma escrita forçada, pela qual deveriam aparecer as matrizes e a multiplicação.

6-*Mind the gap*

Preste atenção no vão

Entre o trem e a plataforma.
Atenção às brechas que surgem.

Kohan, no texto "Sócrates e Foucault professores: entre o ensino do já sabido e a busca por ensinar diferentemente" (2004), descreve inicialmente o ensino do já sabido, personificado pelo professor Sócrates. Este leva seu aluno a aprender a partir de perguntas, perguntas para as quais já sabe a resposta, mesmo quando esta é que nada sabe. Assim, ao citar o caso do escravo de Mênon, Kohan conclui que "o escravo não aprende por si mesmo esse conhecimento nem aprende como aprender sem alguém que o leve, como Sócrates, pela mão" (2004, p.124). Assim também ensinamos hoje, como Sócrates, levamos o aluno pela mão, indicamos o caminho a seguir e a velocidade com a qual percorrê-lo.

Notamos que o aluno também parece refém desse sistema explicador. Ele espera a explicação: "Como posso aprender se ninguém me ensinar?!". E ao longo de sua vida escolar percebe que para aprender necessita da explicação do mestre. Desde cedo, o aluno sabe que a resposta sempre vem e vem bem explicadinha.

E assim oferecemos ao aluno explicações, cada vez mais esmiuçadas, embora menos aprofundadas. Buscamos reduzir, simplificar o conhecimento a ser estudado. Ao aluno resta repetir aquilo que vem pronto. Mas será que esse sistema leva a um aprender de fato?

> Não contemos com o pensamento para fundar a necessidade relativa do que ele pensa; contemos, ao contrário, com a contingência de um encontro com aquilo que força a pensar, a fim de erguer e estabelecer a necessidade absoluta de um ato de pensar, de uma paixão de pensar. (DELEUZE, 2009, p. 202-203).

Esses encontros necessários ao pensar parecem-me que são sufocados pelas perguntas socráticas ou pelas explicações dos professores conscienciosos –, lembro aqui de Rancière (2007), que delineia a ordem explicadora. Numa aula há muita informação. São dados que explicamos, que exercitamos, que exemplificamos. Mas essas informações são vazias em si mesmas. Na aceleração dos dados nada nos acontece. Antes, o que acontece se torna um fluxo incessante que sufoca a experiência. Através dessas perguntas/explicações não se permitem brechas, atalhos, abismos nos quais saltar, rios para atravessar a nado; deve-se seguir no caminho delimitado pelo professor.

Isso me lembra Larrosa e a experiência com seus perigos
Experiência pirata.

Podemos encarar o ensinar diferentemente, como percorrer brechas, trilhas não mapeadas no caminho do aprender. Mas como professores o que podemos fazer nesse sentido? Conduzir o aluno por uma trilha? Não. Assim estaríamos agindo como Sócrates ao guiar o aluno (KOHAN, 2004).

Aqui tem um vão...
Um salto entre parágrafos

Deleuze fala de uma "violência original ao pensamento, de uma estranheza, de uma inimizade, a única a tirá-lo de seu estupor natural ou de sua eterna possibilidade" (2009, p 202).

Será que essa violência original
pode ser provocada
pela voz suave e tranquila da professora?

Devemos então dar margem nas aulas para que surjam encontros que violentem e forcem a pensar, que possibilitem um aprender, e estar atentos para aproveitar esses momentos de encontro. Desamarrar a aula do seu plano, de seu currículo, potencializar encontros com signos, não somente signos mundanos, mas também signos amorosos, sensíveis e artísticos (DELEUZE, 2010). Enxergar brechas, encontrar vãos, provocar saltos.

Ao elaborar as atividades do estágio queria que surgissem brechas, no entanto o surgimento de uma brecha não pode ser planejado, não sei se pode ser sequer esperado. Ainda assim planejei uma atividade sem explicações, com apenas um desafio: que os grupos de alunos resolvessem os problemas propostos. Sem explicar como resolver esses problemas, na esperança de que algo surgisse.

{mesmo que não uma brecha.}
Lembra-me o fantasma orientador.

E surgiram formas de resolução e de registro de resoluções pelas quais eu não esperava. Procurei no encontro seguinte, no qual alunos apresentaram suas resoluções para toda a turma, me apropriar das estratégias utilizadas. Ao longo do estágio o registro das resoluções carregava algo que surgiu nesse primeiro momento. Algo resultante do encontro com exercícios que exigiam a utilização de um conteúdo que não haviam estudado e da controversa certeza da professora de que poderiam utilizar esse conteúdo sem conhecê-lo.

Seguimos dispostos a enfrentar o perigo, de piratas e alunos, de tempestades e didáticas, de oceanos e currículos. Buscando brechas, vãos nos quais algo pudesse nos acontecer enquanto sujeitos da educação.

Sujeitos da educação
Expressão perigosa
- mas são simplesmente aqueles que estão ligados à educação...
- ou aqueles que estão sujeitos à educação...
OK. Melhor deixar esse embate para outro momento.

Ao falarmos de aulas de Matemática, usualmente criamos uma imagem que remete a um processo de ensino aprendizagem recheado de exercícios, explicações e repetições. Mas, e se olhássemos para uma aula de Matemática como se fosse um mundo de signos? Quais signos conseguiríamos interpretar e o que eles poderiam nos contar?

Deleuze nos diz que "tudo que nos ensina alguma coisa emite signos, todo ato de aprender é uma interpretação de signos ou de hieróglifos" (2010, p.4). Partindo do pressuposto de que uma aula de Matemática nos ensina algo, cabe perguntar sobre os signos que ela emite: que hieróglifos permeiam uma aula de Matemática, quais devem ser decifrados num ato de aprender?

Outro Vão na escrita e no tempo

Constatamos que, mesmo antes da aula, numa aula de Matemática temos explicações, fórmulas e exercícios. Há algo já dado, pronto, acabado. Podemos considerar os signos da informação como Deleuze caracteriza os signos mundanos. Temos a necessidade desses signos mundanos e da exaltação nervosa que provocam. Temos a informação e a explicação nas aulas de Matemática, que antecipam ação e pensamento, que parecem não deixar brechas para a interpretação. No entanto uma aula de Matemática não se constitui somente pela informação. Nela ocorrem exaltações nervosas que fazem os alunos perguntarem: “mas o que a profe quis dizer com isso?” Há algo que faz alguns tentarem decifrar o que a fórmula esconde.

Tem algo na Parada 1?

Algo fez os alunos tentarem resolver os exercícios propostos. Talvez tenha sido o apelo da professora. Talvez tenha sido o desejo da nota. Talvez tenha sido uma vontade inexplicável de resolver aqueles exercícios junto com os colegas. Talvez tenha sido a vontade de ajudar os colegas. Talvez. Talvez. Não posso determinar o que os fez buscar formas de resolver aqueles exercícios.

Talvez. Talvez.
Tal vez, dessa vez, em outra vez.
Aqui o vão se impõe a minha escrita,
Se faz necessário na busca de tentar compreender esse Algo.

O aprender se torna possível na experiência, pois nela encontros podem acontecer, nos acontecer. E o aprender diz respeito a encontros com signos que violentam o pensamento, nos colocando em movimento (DELEUZE, 2010). A experiência requer parar, mas não um parar simplesmente passivo, antes um parar para sentir e se mover, não com o fluxo de informações, mas segundo os signos que nos afetam. E é necessário silêncio, mas não um silêncio surdo ou sem voz, antes um silêncio com vibração. Há perigo aqui, o perigo de sair da trilha, de sair do plano, de deixar com que dados escapem. No entanto, o aprender desses encontros é repleto de novos signos, de inquietações, de sensações, de amores, que o vazio dos dados apenas sufoca: claustrofobia da arte, respiramos signos artísticos na experiência.

{Esta seção ainda vai longe} - me diz o fantasma orientador

Esta seção pode ir longe, mas necessito de uma pausa.

Uma pausa para buscar palavras.

Pausa pra preencher o silêncio dos vãos

Pausa para musicar.

7-Um pouco de música

A Ilusão da Casa
Vitor Ramil (RAMIL, 2000)

As imagens descem como folhas
No chão da sala
Folhas que o luar acende
Folhas que o vento espalha

Eu plantado no alto em mim
Contemplo a ilusão da casa
As imagens descem como folhas
Enquanto falo

Eu sei
O tempo é o meu lugar
O tempo é minha casa
A casa é onde quero estar
Eu sei

As imagens se acumulam
Rolam no pó da sala
São pequenas folhas secas
Folhas de pura prata

Eu plantado no alto em mim
Contemplo a ilusão da casa
As imagens se acumulam
Rolam enquanto falo

Eu sei
O tempo é o meu lugar
O tempo é minha casa
A casa é onde quero estar
Eu sei

As imagens enchem tudo
Vivem do ar da sala
São montanhas secas
São montanhas enluaradas

Eu plantado no alto em mim
Contemplo a ilusão da casa
As imagens enchem tudo
Vivem enquanto falo

8- Parada 2

Decepção. Parada 2 em busca do ser amado que foge da chuva e foge de mim.

Nesta parada recorro à memória e ao relatório do estágio. Trago recortes de momentos que fugiram ao plano, momentos que causaram uma decepção.

Nesse encontro estavam presentes apenas 14 alunos, isso se justifica em virtude do excesso de chuva. Todos os alunos da escola foram liberados dez minutos mais cedo.

O tempo do encontro foi reduzido e não foram apresentados todos os problemas. A organização das apresentações foi complicada, pois nenhum grupo estava completo.

A ideia inicial para esse encontro era levar os alunos ao auditório da escola, onde há um espaço maior para movimentar-se, e que os alunos formassem a matriz dada. Isso não foi possível devido às goteiras do auditório, e o plano foi alterado pensando no espaço da sala de aula.

Esses momentos relatam a influência de fatores externos na aula. O ambiente no qual desenvolvi essas atividades refletia um período de chuvas intensas que influenciavam não apenas a presença dos alunos, mas o ânimo de todos. Foi um período com pouco sol, o qual foi levando a um estado de passividade. Refletia, também, um período de manifestações do magistério público estadual, o que deixava o clima ainda mais pesado.

Talvez a maior decepção em relação ao estágio se relacione à presença dos alunos, ou melhor dizendo, à ausência dos alunos. Escolhi a turma em que realizaria essas atividades com base na assiduidade e no comprometimento dos alunos, no entanto em nenhum dos encontros todos os 28 alunos da turma estiveram presentes, sempre faltava alguém, ou alguéns. Como os alunos ausentes em cada encontro variavam, ao final todos haviam participado de algum encontro.

Essa rotatividade de alunos foi frustrante. Estava acostumada a ver essa turma sempre cheia, as ausências eram raras, esporádicas, no entanto no período do estágio se tornaram constantes. A média foi de 19 alunos por encontro, o que corresponde a cerca de 70 % do que esperava.

As decepções do estágio nem sempre envolviam fatores externos. Algumas decepções envolviam o próprio plano de aula, no qual sempre parecia faltar algo. Outras envolviam as atitudes dos alunos, que mesmo previstas nem sempre eram esperadas.

Confuso isso
Como não se espera por algo previsto?

Ao planejar uma aula idealizo todo o contexto da aula. Imagino todas as vozes, mesmo as vozes do pensamento que não chegam à fala. Imagino os alunos e suas reações. E, mesmo quando me parece que a aula planejada não vai parecer interessante aos alunos, paradoxalmente os imagino interessados.

"As imagens enchem tudo
Vivem do ar da sala
São montanhas secas
São montanhas enluaradas"[11]

Então o que podemos fazer? Para onde caminhar? Criar o caminho caminhando? Desbravar matas fechadas, abrir picadas.

Esta parte é difícil.

É um trecho da viagem em que sofremos com o relevo acidentado, enjoamos pela mudança de pressão, são subidas/descidas íngremes numa velocidade que nos cega.

É difícil controlar a ansiedade.
Segurar as lágrimas.
Mas ao mesmo tempo é o que nos faz continuar?!!
Preciso de outra pausa.
Sinto o estômago embrulhar e ainda assim sinto fome.

[11] Vitor Ramil. Ilusão da casa. Disponível em: <http://www.vitorramil.com.br/discos/tambong.htm#07>. Acesso em: 01/03/2017.

9-Pausa para o lanche - Para alimentar a alma

Primeiro Fausto - Fernando Pessoa

Primeiro Tema O Mistério do Mundo

X
O segredo da Busca é que não se acha.
Eternos mundos infinitamente,
Uns dentro de outros, sem cessar decorrem
Inúteis; Sóis, Deuses, Deus dos Deuses
Neles intercalados e perdidos
Nem a nós encontramos no infinito.
Tudo é sempre diverso, e sempre adiante
De [Deus] e Deuses: essa, a luz incerta
Da suprema verdade.

XI
Nos vastos céus estrelados
Que estão além da razão,
Sob a regência de fados
Que ninguém sabe o que são,
Ha sistemas infinitos,
Sóis centros de mundos seus,
E cada sol é um Deus.
Eternamente excluídos
Uns dos outros, cada um
É universo.

XII
Num atordoamento e confusão
Arde-me a alma, sinto nos meus olhos
Um fogo estranho, de compreensão
E incompreensão urdido, enorme
Agonia e anseio de existência,
Horror e dor, [agonia] sem fim!

XIII
Fantasmas sem lugar, que a minha mente
Figura no visível, sombras minhas
Do diálogo comigo.

XIV
Não, não vos disse ... A essência inatingível
Da profusão das coisas, a substância,
Furta-se até a si mesma. Se entendesses
Neste ou naquele modo o que vos disse,
Não o entendesses, que lhe falta o modo
Por que se entenda.

XV
Do eterno erro na eterna viagem,
O mais que [exprime] na alma que ousa,
É sempre nome, sempre linguagem,
O véu e capa de uma outra cousa.
Nem que conheças de frente o Deus,
Nem que o Eterno te dê a mão,
Vês a verdade, rompes os véus,
Tens mais caminho que a solidão.
Todos os astros, inda os que brilham
No céu sem fundo do mundo interno,
São só caminhos que falsos trilham
Eternos passos do erro eterno.
Volta a meu seio, que não conhece
os deuses, porque os não vê,
Volta a meus braços, melhor esquece
que tudo só fingir que é.

10-Retomando a viagem

"O segredo da Busca é que não se acha."

Ao planejar algo estamos idealizando um mundo que não nos pertence. Não controlamos a aula, ela tem vida própria. Mesmo com muita preparação, estudando o mapa, há o *imprevisto,* há aquela paisagem que só descobrimos ao caminhar.

Ser professor não é seguir um mapa, o previamente dado. Está mais para criar cartografias, desenhar enquanto em movimento, incerto e pleno de tentativas, em um devir cartográfico em meio a um devir viajante. Corazza nos traz em seu "O docente da Diferença" (2009) alguns devires de *Ensinartistar:*

> Devir-viagem. A artistagem docente expressa-se pela exploração de meios, realização de trajetos e de viagens, numa dimensão extensional. Dimensão, para a qual, [*sic*] não são suficientes os traços singulares dos implicados no trajeto, mas, ainda, a singularidade dos meios refletida naquele docente que o percorre: materiais, ruídos, acontecimentos. Em devir-trajetória, o docente dá partida a uma operação de individuação, que se desdobra e se individualiza em personagem e meio, e os conduz por uma via impessoal. (p. 101)

Singularidades do meio refletidas "naquele docente que o percorre". Sigo nesse devir-viagem buscando a artistagem docente. Durante a aula, ou mesmo antes dessa, redireciono as atividades segundo as reações dos alunos, segundo minhas reações/emoções ou, ainda, segundo interferências externas às aulas.

Esses momentos de redirecionamento para mim são recorrentes, conforme vou conhecendo uma turma ocorrem dois fenômenos: a turma passa a agir conforme eu/professora e eu/professora passo a agir conforme a turma. Aos poucos meus planos ficam mais alinhados com a própria turma, e, mesmo assim, por vezes sou surpreendida por ações e reações dos alunos que me levam a mudar o plano, seguir outra rota. Às vezes essas mudanças são suaves, em outras, são drásticas.

Quando dou aula para diferentes turmas de uma mesma série, as primeiras aulas de um novo conteúdo seguem o mesmo plano, entretanto, normalmente, conforme avanço no conteúdo os planos vão mudando. As estratégias mudam, os exercícios mudam, as explicações mudam, às vezes até a avaliação muda, o que parece lógico já que a turma muda. E por vezes explicações e estratégias surgidas em uma turma são incorporadas ao planejamento da aula em outra turma.

Na parada 2 falo das decepções do estágio, decepções que têm muito a ver com esse planejar. No estágio me propus a propor um novo olhar para a aula e o que a precede, um olhar que considere essa preparação não apenas pelo conteúdo a ser trabalhado, mas também pelas relações que os alunos estabelecem com aulas de Matemática. Pretendia de alguma forma problematizar dados-clichês presentes em aulas de Matemática e criar uma intervenção didático-pedagógica voltada à inserção de elementos com potencial para violentar a sensibilidade e forçar o movimento de aprender (DELEUZE, 2010). Contudo meus planos não davam conta disso. Isso estava além do planejável.

Esta dissertação se origina dessa decepção ou, melhor, faz parte da tentativa de remediar essa decepção. Deleuze nos diz que o aprendizado passa por dois momentos: “a decepção provocada por uma tentativa de interpretação objetiva e a tentativa de remediar essa decepção por uma interpretação subjetiva, em que reconstruímos conjuntos associativos” (2010, p 34). É a dissertação de um aprendizado.

Um aprendizado de busca em meio a muitos signos mundanos e amorosos. Deleuze nos fala das faculdades envolvidas na decifração desses signos

> Os signos mundanos e os signos amorosos são interpretados pela inteligência de duas maneiras diferentes. Mas não se trata mais aqui da inteligência abstrata e voluntária, que pretende encontrar por si mesma as verdades lógicas, ter sua própria ordem e se antecipar às pressões que surgem de fora. Trata-se de uma inteligência involuntária que sofre a pressão dos signos e só se anima para interpretá-los, para conjurar assim vazio em que ele se asfixia, o sofrimento que a sufoca. (Deleuze, 2010, p 92-93)

Sempre aprendemos algo. Enquanto professora passo por momentos de decepção, e lidar com esses momentos nem sempre é fácil. O que torna esta escrita uma escrita terapêutica, um momento de interpretação subjetiva. A decepção não é remediada por esta escrita.

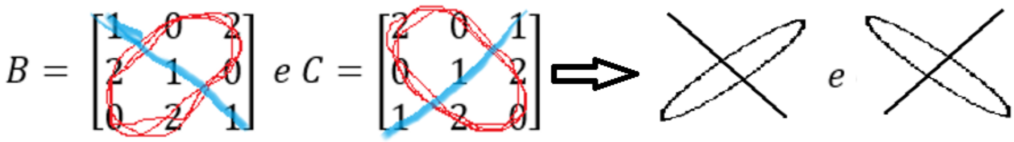
Vamos adiante, mais uma parada em meio ao relato.

11-Parada 3

Para os últimos encontros do estágio elaborei atividades buscando explorar matrizes cíclicas, tendo como referência o livro “Da etnomatemática a arte-design e matrizes cíclicas”, de Paulus Gerdes (2010), onde este explora sua experiência de pesquisa matemática em diversas culturas africanas. Em meio a outros conceitos artísticos-matemáticos explorados por Gerdes estão as matrizes cíclicas, isto é, matrizes formadas por ciclos alternados como, por exemplo:

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix} \; e \; C = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

Observarmos que estas matrizes podem ser chamadas de matrizes cíclicas, pois apresentam dois ciclos, a saber, um ciclo formado por 2 e 0 e outro formado por 1. Observamos também que os ciclos presentes nas matrizes representam os seguintes desenhos. Os alunos estão trabalhando padrões (desenhos) semelhantes nas aulas de Arte.



A partir de exemplos de matrizes cíclicas, os alunos receberam a seguinte proposta de atividades para executarem a partir da matriz A.

Dada a matiz cíclica A:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}.$$

Multiplique A por cada uma das seguintes matrizes:

$$P_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \; P_2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \; P_3 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix};$$

$$N_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}; \; N_2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \; N_3 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Quais os padrões obtidos em cada caso?

A intenção ao propor essa atividade era desafiar os alunos a identificar os padrões obtidos em cada caso e, através de indagações, identificar quais os movimentos proporcionados pelas matrizes Ps e Ns, observando as trocas de linhas e colunas que ocorrem em cada caso.

Essa aula ocorreu em um horário especial destinado à recuperação dos dias de paralização, compareceram apenas 14 alunos, que formaram quatro grupos.

Alguns grupos apresentavam maiores dificuldades em realizar as multiplicações solicitadas, demorando mais nessa parte, consequentemente, restando pouco tempo para explorar o movimento das matrizes.

Com os grupos mais adiantados, desafiei-os a perceberem o que acontece com os resultados obtidos, perguntando se são matrizes cíclicas, que desenhos aparecem, o que as matrizes utilizadas têm em comum. E a perceberem movimentos de troca de linhas na matriz dada após a multiplicação e troca de linhas na matriz que foi multiplicada, tendo a matriz identidade como base.

Alguns grupos optaram por dividir as matrizes a serem multiplicadas, cada integrante realizando uma ou duas multiplicações, que eram conferidas pelos colegas. Os outros grupos decidiram que cada um de seus integrantes deveria realizar todas as multiplicações e depois conferir os resultados com os demais.

Durante a realização da atividade, percebi que vários alunos apresentavam dificuldade na multiplicação. Para ajudá-los, os próprios colegas e eu estimulávamos a resolução, recorrendo a esquemas semelhantes aos usados em aulas precedentes, denominando as linhas e colunas das matrizes, conforme exemplificado no esquema a seguir.

$$\begin{array}{c} \\ I \\ II \\ III \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} x & y & z \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} \end{array} * \begin{array}{c} \\ x \\ y \\ z \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} A & B & C \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \end{array} = \begin{array}{c} \\ I \\ II \\ III \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} A & B & C \end{array} \\ \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \end{bmatrix} \end{array}$$

Não houve debate no grande grupo, os grupos ainda estavam pensando sobre as trocas de colunas ou linhas. Sobre as matrizes eram feitos desenhos buscando os padrões que poderiam existir.

Esse encontro foi bastante cansativo, o que alguns alunos relatam em seus diários, e isso se deve provavelmente ao grande número de multiplicações e ao tamanho das multiplicações, além da falta de prática dos alunos na realização das multiplicações.

É interessante notar a persistência dos alunos na atividade. Mesmo com os obstáculos iniciais na multiplicação os alunos persistiram até conseguirem concluir os cálculos.

No encontro seguinte estavam presentes 20 alunos, os quais formaram 4 grupos de cinco alunos mantendo a formação da aula anterior e incorporando novos alunos. Os objetivos desse encontro eram continuar a exploração de matrizes cíclicas e exercitar a multiplicação de matrizes. Ao planejar esse encontro tinha a expectativa de que os alunos seriam capazes de explicar o que havia sido feito na aula anterior.

Os alunos que não haviam participado da aula anterior pareciam estar acompanhando o que seu grupo desenvolvia. No início da atividade cada grupo se responsabilizou por explicar aos novos integrantes o que havia sido feito anteriormente. Essa etapa se desenrolou bem, no entanto demorou mais do que o previsto.

A atividade prevista era a seguinte:

Dada a matriz cíclica M 4x4, determine:

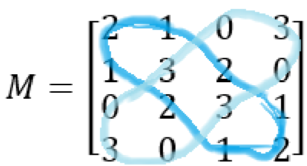
$$M = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 3 \\ 1 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 3 & 1 \\ 3 & 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

Qual o padrão cíclico de M?

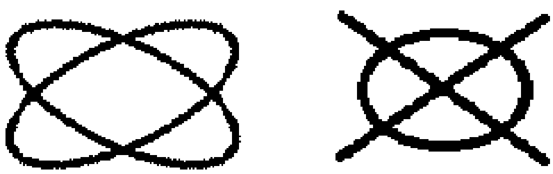
Escreva uma matriz N com mesmo padrão de M.

Efetue os produtos MN e NM. Qual o padrão obtido em cada caso?

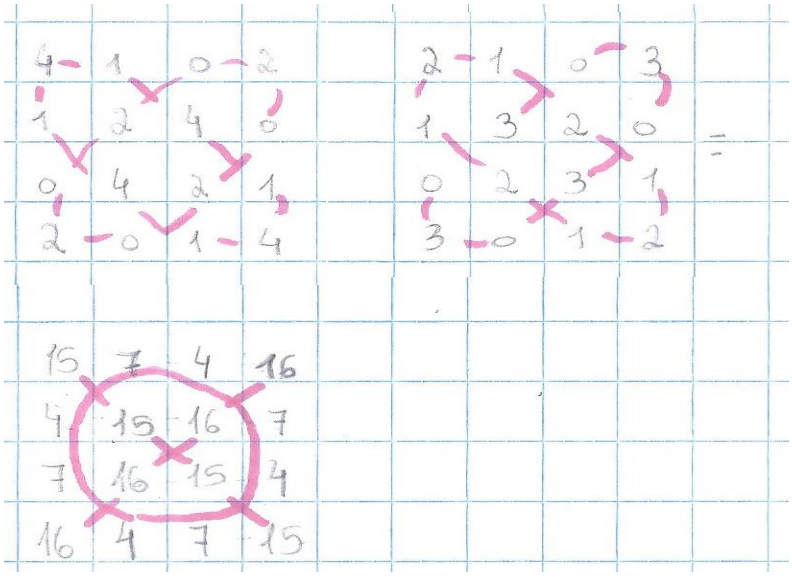
Na matriz M notamos dois ciclos, um deles formado por 1 e 2 e o outro formado por 3 e 0.



Nas matrizes cíclicas 4x4 vamos encontrar dois tipos de padrões (GERDES, 2010):



Cada grupo criou várias matrizes N, de forma que obtinham sempre o mesmo padrão no resultado da multiplicação. Ao multiplicarem duas matrizes com o primeiro padrão obtinham uma matriz com o segundo padrão apresentado acima, conforme podemos observar no exemplo a seguir.



Os cálculos realizados nessa aula foram demorados devido ao tamanho das matrizes envolvidas. Notou-se, no entanto, menos confusão por parte dos alunos, em relação ao que multiplicar.

Após obterem os produtos MN e NM, os alunos calcularam algumas potências das matrizes M e N, observando os padrões, que variavam segundo a paridade da potência. Questionei se algo parecido acontecia com as matrizes da aula anterior. Os alunos disseram que nas matrizes 3 x 3 o desenho apenas se tornava invertido/refletido, e nas 4x4 um novo padrão era criado. Questionei se aconteceria algo parecido com matrizes 6x6: como seriam os ciclos nesse caso? Alguns alunos sentiram-se estimulados a criar matrizes 6x6 que fossem cíclicas, no entanto a maioria deles já estava cansada.

Apesar de cansativa essa foi uma aula prazerosa. Esse encontro desenvolveu-se de forma satisfatória, tendo alcançado os objetivos propostos e atendido às expectativas.

A conversa inicial dos alunos, explicando o que haviam feito na aula anterior, revelou diferentes sensações, como o cansaço gerado pelas multiplicações em contraponto à alegria ao encontrarem as soluções.

12-E agora para onde ir?

"O segredo da Busca é que não se acha.
Eternos mundos infinitamente,
Uns dentro de outros, sem cessar decorrem" [12]

(Falar experiência e suas marcas seus perigos. Em que Algo acontece)

Vamos voltar às brechas que surgem, aos vãos desta viagem/dissertação. Na Parada 3 também surge algo que faz ir além na resolução das atividades. Algo que faz ir além do cansaço. Não é o mesmo algo. Ou talvez seja?

Esse algo talvez seja o desejo da nota, uma curiosidade de conhecer esse mundo que se apresenta, o resultado de uma paixão pela Matemática. Talvez uma resistência à Matemática, um querer mostrar que não se precisa dela, que o dado não faz sentido. De um modo ou de outro, podemos considerar o que Deleuze (2010) caracteriza como signos amorosos. Afinal, "amar é procurar *explicar*, *desenvolver* esses mundos desconhecidos que permanecem envolvidos no amado" (p. 7). Mas não encontramos aquilo que procuramos no ser amado, descobrimos um mundo que não é nosso, que nos exclui (DELEUZE, 2010).

{Aqui há o mundo do outro e a confusão que fazemos entre os signos emitidos e seu emissor, devido a nossa objetividade.}
Intromete-se novamente o fantasma orientador

Signos amorosos recheiam esta escrita. Recheiam também aulas de Matemática junto com os signos mundanos da informação. Há ainda outros signos que uma aula emite. Signos que são frutos de encontros do acaso, que transformam aulas de Matemática em experiências singulares. Talvez sejam os signos sensíveis dos quais Deleuze fala. Percebo que há algo aí. Mas não sei como expressar o que há. Como nomear essas sensações que uma aula desperta? No entanto vamos tentando, seguimos decifrando...

---

[12] Fernando Pessoa. **Primeiro Fausto.**
Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/pe000005.pdf>.
Acesso em: 01/03/2017.

> Não somos físicos nem metafísicos: devemos ser egiptólogos. Pois não há leis mecânicas entre as coisas, nem comunicações voluntárias entre os espíritos; tudo é implicado, complicado, tudo é signo, sentido, essência. Tudo existe nessas zonas obscuras em que penetramos como em criptas, para aí decifrar hieróglifos e linguagens secretas. O egiptólogo, em todas as coisas, é aquele que faz uma iniciação – é o aprendiz. (DELEUZE, 2010, p.86)

Tudo é implicado e complicado. Tentamos decifrar essa linguagem secreta, talvez criando outra escrita. Tentamos dar sentido ao que nos acontece através das palavras. No exercício de escrever o que a experiência nos proporciona. Nomeando o que sentimos e sentindo o que nomeamos (LARROSA, 2014, p. 17).

E palavras criam realidades, subjetivações, vivencias e, quem diria, experiência. E aprender. Na receptividade e na sensibilidade dos encontros com os signos do aprender.

Ao escrever não são apenas as minhas palavras que surgem na tela. Essas não são suficientes. Nessa viagem/aprendizado surge algo.

Outro vão
Uma pausa necessária

Ao pedir que os alunos guardassem o material e organizassem a sala, e informar que continuaríamos a atividade na próxima aula, uma aluna disse: “Mas já?! Agora que eu ‘tava’ conseguindo?!”.

Apesar do estágio não ocorrer como planejado, alcançou o objetivo de se relacionar com a dissertação: tirar o aluno da zona de conforto. A partir do relato dos alunos percebemos que não houve um movimento físico, mas um movimento mental, ao final do qual li o seguinte relato do aluno M:

> Bom, hoje a aula foi um pouco cansativa, pois fez a nós pensar muito, mas é bom sair da zona de conforto às vezes.
>
> E hoje consegui aprender a fazer matrizes mais complexas.
>
> Fiquei com um pouco de raiva porque me atrapalhava demais, mas no fim foi bom poder concluir o exercício.

Neste trecho nota-se um misto de emoções. Sair da zona de conforto, expressa na aula dita tradicional, com explicação e depois exercícios, sem saber ao certo o que fazer quando os exercícios surgem antes da explicação e, para complicar mais, a explicação não vindo apenas da professora, todos são inquiridos a dar explicações. E em meio a essa raiva surge a alegria de concluir o exercício, de ser capaz de explicar.

13-Pequena interrupção para observar o tempo passar

Tem, teve, terá
Quero, quis, quererei
Esperava, espero, esperarei
Sonharei, sonhava, sonho
Passado Presente Futuro
Presente Passado Futuro
Futuro Passado Presente
Presente Futuro Passado
Passado Futuro Presente
Futuro Presente Passado
O Passando pressente o Futuro
O Presente passado ao Futuro
Ou o Futuro passado ao Presente
O Presente futura o Passado
O Passado futura o Presente
O Futuro pressente o Passado
E eu fico passada

"*O tempo é sempre necessário para a interpretação de um signo,*
o tempo é sempre o de uma interpretação,
isto é, de um desenvolvimento."
(DELEUZE, 2010, p 82)

Esta escrita se faz em vários tempos, num constante ir e vir. Ora volta-se ao passado em paradas oportunas, ora transporta-se para o futuro incerto em vãos além da escrita, ora torna-se presente ao clicar do teclado.

Deleuze (2010) fala de outros tempos, olha de forma particular para a busca do tempo perdido proustiana. Ao falar de Proust e os signos aponta os tempos de cada signo. Inicialmente, os signos mundanos são signos de um tempo que se perde: "perdemos tempo porque esses signos são vazios e reaparecem, intactos ou idênticos, no final de seu desenvolvimento" (DELEUZE, 2010, p 82). Os signos amorosos situam-se em um tempo perdido, que “altera os seres e as coisas e que os faz passar”. Deleuze nos diz ainda que o “tempo do amor é um tempo perdido, porque o signo só se desenvolve na medida em que desaparece o eu que correspondia ao seu sentido”.

Assim esse perder tempo e esse tempo perdido se fazem presentes nesta dissertação. Perco tempo e deixo o tempo se perder. Busco um novo tempo, procuro outros signos além dos mundanos e dos amorosos. Deleuze fala de signos sensíveis e de seu tempo:

> Os signos sensíveis nos apresentam uma nova estrutura do tempo: tempo que se redescobre no seio do próprio tempo perdido, imagem da eternidade. É que os signos sensíveis (por oposição aos signos amorosos) têm o poder seja de suscitar, pelo desejo e a imaginação, seja de ressuscitar, pela memória involuntária, o Eu que corresponde ao seu sentido. (2010, p 82-83)

Signos sensíveis também permeiam essa escrita, fazem parte do ato de escrever, redescobrindo um novo tempo, outro olhar ao relatório do estágio, outro olhar ao próprio ato de escrever.

E temos ainda os signos da arte, os quais “definem o tempo redescoberto: tempo primordial absoluto, verdadeira eternidade que reúne o sentido e o signo” (DELEUZE, 2010, p 82).

Deleuze ainda faz um alerta ao interpretar essas diferentes linhas de tempos, pois “se cada tipo de signos tem sua linha particular, ele participa das outras linhas, entrecruzando-se com elas ao se desenvolver. É, portanto, nas linhas do tempo que os signos interferem uns com os outros e multiplicam suas combinações”. Acredito que esse entrecruzar apareça na minha escrita.

Esta escrita por vezes se faz confusa entre os diferentes tempos em que se desenvolve. Não consigo manter um tempo verbal constante na escrita. É uma escrita plural também no tempo.

14-Recordações da viagem. Qual será a próxima?

Falar sobre experiência escrita

Ser docente é realizador. Esta dissertação trata de um tornar-me docente, descobrir-me docente, redescobrir-me docente. Experiência vivenciada e compartilhada. Devo agradecer aos que compartilharam esta jornada comigo, em especial aos meus alunos que mantêm meus pés no chão.

Ao longo da escrita deste texto apresentaram-se diversas questões. Ao escrever o texto estava à caça de perguntas, indagações para guiar meu caminho, dar forma ao informe, servir de filtro entre a experiência e o relato da experiência. E por vezes surgiram vãos nessa caçada.

Intencionalmente me esforcei para indicar alguns vãos e deixar os vãos; eles são necessários. Não devem ser preenchidos ou ignorados. Fazem parte da viagem, do viajar.

Tenho uma certeza, esta viagem não termina aqui. Enquanto tentava escrever surgiam questões sobre a escrita. Como escrever? Como tornar linear um caminho repleto de curvas, dobras, idas e vindas? E como deixar explícito este processo?

Em parte, foi aí que surgiram os fantasmas que invadem o texto. Normalmente esses fantasmas refletem uma conversa comigo mesma. Conversa que comumente não se espera ver num texto. Faz parte de uma escrita ruminante, que mastiga, engole, regurgita, remói e deglute.

A escrita tornou-se experiência. E a “experiência exige outra linguagem transpassada de paixão, capaz de enunciar singularmente o singular, de incorporar a incerteza” (LARROSA, 2014, p 68). A busca por essa linguagem é cansativa e ao mesmo tempo prazerosa.

Ao final desta viagem acredito que haja espaço para experiência em meio às aulas de Matemática. E sei que não posso determinar como a experiência pode acontecer. Posso buscar formas de falar da minha experiência. Minha experiência de docente escritora. Minha experiência em lidar com o vazio da experiência.

Sei que essa viagem deixou marcas em minha percepção de experiência em sala de aula e experiência de escrita. Sigo em busca de minha linguagem para a experiência. E termino com um desafio ao leitor: construir sua própria linguagem de experiência.

Referências

CORAZZA, S. M. Didaticário de criação: aula cheia. In: **Cadernos de Notas 3**. (Coleção Escrileituras. V. 3). Porto Alegre: UFRGS, 2012.

CORAZZA, Sandra Mara. O docente da diferença. In **Periferia**. Duque de Caxias, RJ: Editora da UERJ, 2009.

DELEUZE, Gilles. **Proust e os signos**. Trad. Antonio Piquet e Roberto Machado. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.

DELEUZE, Gilles. A Imagem do Pensamento. In: **Diferença e Repetição.** 2. ed. Rio de Janeiro: Graal, 2009. p. 189-240.

GALLO, Sílvio. **Deleuze & a educação.** 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

GERDES, Paulus. **Da etnomatemática a arte-design e matrizes cíclicas**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

KOHAN, Walter Omar. Sócrates e Foucault professores: entre o ensino do já sabido e a busca por ensinar diferentemente. In: **Educação do preconceito: ensaios sobre poder e resistência.** Silvio Gallo e Regina Maria de Souza (Orgs.). Campinas, SP: Editora Alínea, 2004. p. 199-130

LARROSA, Jorge. **Tremores: escritos sobre experiência**. Trad. Cristina Antunes, João Wanderley Geraldi. Coleção Educação: Experiência e Sentido. 1ª ed. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2014.

PARNET, Claire. **O abecedário de Gilles Deleuze**. Entrevista por Claire Parnet, direção de Pierre-André Boutang. (Texto digitado). Disponível em: <http://escolanomade.org/wp-content/downloads/deleuze-o-abecedario.pdf>. Acesso em: 01/03/2017.

PESSOA, Fernando. **Primeiro Fausto.** Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/pe000005.pdf>. Acesso em: 01/03/2017

RAMIL, Vitor. **A ilusão da casa.** In: ______.Tambong. 2000. Disponível em: <http://www.vitorramil.com.br/discos/tambong.htm#07>. Acesso em: 01/03/2017

RANCIÈRE, Jacques. **O mestre ignorante.** 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

VIANNA, Herbert. **Luca**. In: ______. De A a Z. Adriana Deffenti. 2002. Disponível em: <http://letras.mus.br/os-paralamas-do-sucesso/439835/>. Acesso em: 01/03/2017.

Apêndices

Apêndice A – Termo de consentimento

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, ____, R.G. _____________, responsável pelo(a) aluno(a) ____________________________________, da turma __________, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada **Potências do Sensível e as Aulas de Matemática**, desenvolvida pela pesquisadora Fernanda Michele Kettermann. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é orientada por Francisco Egger Moellwald, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, através do e-mail chico.egger@gmail.com.

Tenho ciência de que a participação do(a) aluno(a) não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são:

- Implementar um roteiro de intervenção pedagógica, envolvendo o ensino de matrizes e transformações geométricas; observando elementos inesperados que desenvolvam dinâmicas para além de clichês estabelecidos.
- Desenvolver atividades nas quais os alunos se movimentem seguindo indicações dadas pelo ensino de matrizes. Observando a reação dos alunos mediante uma ação que, conforme já apurado através de levantamento prévio, não esperam acontecer em uma aula de matemática.

Fui também esclarecido(a) de que as informações oferecidas pelo(a) aluno(a) serão utilizadas apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio de entrevista/questionário escrito/diário de bordo, bem como da participação em aula, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos e vídeos, obtidos durante a participação do(a) aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc., sem identificação. A colaboração do(a) aluno(a) se iniciará apenas a partir da entrega deste documento por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar a pesquisadora responsável no telefone: 99897543; e-mail: fernanda.kettermann@gmail.com

Fui ainda informado(a) de que o(a) aluno(a) pode se retirar desta pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Canoas, _____ de ________________ de _______.

Assinatura do Responsável: _____________________________________

Assinatura da pesquisadora:_____________________________________

Assinatura do Orientador da pesquisa:______________________________

Apêndice B – Coletânea de exercícios envolvendo Multiplicação de Matrizes

Os exercícios que seguem foram adaptados de livros didáticos. Ao organizar esta coletânea percebi que o mesmo exercício aparece em mais de um livro didático.

O objetivo ao propor esses exercícios é explorar diferentes situações que podem envolver multiplicação de matrizes. Tais exercícios podem ser propostos aos alunos sem que tenham trabalhado a multiplicação de matrizes, permitindo que eles procurem estratégias de resolução próprias. Para tanto sugiro que os alunos trabalhem em pequenos grupos e ao final compartilhem as soluções e os processos de resolução com o grande grupo.

EXERCÍCIOS

1. O número de transistores e o número de alto-falantes usados para montar três modelos de aparelhos de TV foram especificados em uma tabela.

Vamos chamar este arranjo de matriz das *partes-por-aparelho*.

$$\begin{bmatrix} 13 & 18 & 20 \\ 2 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

Suponha agora que, em janeiro, tenham sido encomendados 12 aparelhos do modelo A, 24 do modelo B e 12 do modelo C; em fevereiro, 6 aparelhos do modelo A, 12 do modelo B e 9 do modelo C. Podemos escrever a informação em forma de matriz, assim:

$$\begin{bmatrix} 12 & 6 \\ 24 & 12 \\ 12 & 9 \end{bmatrix}$$

Vamos chamar este arranjo de matriz dos *aparelhos-por-mês.*

Determine o número de transistores e de alto-falantes necessários em cada um dos meses para essa encomenda. Através do produto de matrizes obtenha uma matriz *partes-por-mês*.

2. Uma indústria produz dois modelos de um mesmo produto, compostos com as mesmas peças, mas em quantidades diferentes. No modelo A são utilizadas 12 peças do tipo x e 18 do tipo y; no modelo B são 20 do tipo x e 10 do tipo y. Podemos construir a matriz M *modelo x peça*:

	X	Y
A	12	18
B	20	10

$$M = \begin{bmatrix} 12 & 18 \\ 20 & 10 \end{bmatrix}$$

O fornecedor das peças cobra R$ 2,50 a unidade da peça x e R$ 1,50 a unidade da peça y. Assim podemos obter a matriz P *peça por custo:*

	R$
X	2,5
Y	1,5

$$P = \begin{bmatrix} 2,5 \\ 1,5 \end{bmatrix}$$

a) Construa uma matriz C modelo por custo.

b) Para tentar baratear a produção foi feita pesquisa com outros fornecedores (F1, F2 e F3) obtendo a seguinte matriz *peça por fornecedor*:

	F1	F2	F3
X	2,5	2	1,8
Y	1,5	2	2

$$F = \begin{bmatrix} 2,5 & 2 & 1,8 \\ 1,5 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

Construa uma matriz na qual seja possível comparar o custo de cada modelo conforme os diferentes fornecedores.

3. Uma dona de casa registrou, na tabela seguinte, as quantidades (em gramas) de frutas compradas em duas semanas consecutivas, em um mesmo supermercado:

	Banana	Maça	Laranja	Mamão
1ª semana	2700	2430	3450	4155
2ª semana	1640	3120	3390	3700

Os preços do quilograma (Kg) da banana, maça, laranja e mamão, em vigor nesse período, eram respectivamente R$ 2,35, R$3,40, R$ 1,70 e R$ 2,60.

Determine, a partir do cálculo de um produto de matrizes, a quantia, em reais, gasta pela dona de casa, em cada semana.

4. Para a fabricação de caminhões, uma indústria montadora precisa de eixos e rodas para seus três modelos de caminhões, com a seguinte especificação:

Componentes/Modelos	A	B	C
Eixos	2	3	4
Rodas	4	6	8

Para os dois primeiros meses do ano, a produção da fábrica deverá seguir a tabela abaixo:

Modelo/ Meses	Janeiro	Fevereiro
A	30	20
B	25	18
C	20	15

Usando a multiplicação de matrizes, responda: nessas condições, quantos eixos e quantas rodas são necessários em cada um dos meses para que a montadora atinja a produção planejada?

5. Uma dona de casa precisa comprar alguns produtos e resolve pesquisar preços em dois supermercados. Veja a tabela com os preços pesquisados.

	Produto			
Supermercado	Farinha (R$/kg)	Açúcar (R$/kg)	Leite (R$/L)	Ovos (R$/dz)
A	1,75	2,90	2,55	4,50
B	1,90	2,55	2,45	5,00

Essa consumidora precisa de:

Produto	**Quantidade**
Farinha	4 kg
Açúcar	3 kg
Leite	3 L
Ovos	1 dz

Determine a quantia gasta em cada supermercado pesquisado. É possível efetuar esse cálculo por meio de matrizes.

6. Um grupo de cientistas estudou, por várias semanas e num mesmo *habitat*, dois grupos de herbívoros das espécies h_1 e h_2 e dois grupos de carnívoros das espécies c_1 e c_2.

Eles verificaram que todos os carnívoros, nesse período, alimentaram-se somente dos herbívoros das espécies h_1 e h_2, e que os herbívoros alimentaram-se somente de vegetais das espécies v_1 e v_2.

Alguns dos dados coletados nesse estudo estão agrupados nas tabelas A e B, que indicam a quantidade média de alimento (em quilograma) consumida em uma semana.

Tabela *A*

	h_1	h_2
v_1	2	3
v_2	4	7

Tabela *B*

	c_1	c_2
h_1	5	8
h_2	6	1

As tabelas apresentadas no estudo podem ser escritas na forma de matrizes:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 7 \end{bmatrix} \qquad B = \begin{bmatrix} 5 & 8 \\ 6 & 1 \end{bmatrix}$$

Nesse *habitat* houve uma contaminação por mercúrio de tal forma que cada quilograma de v_1 e v_2 foi contaminado com 1 miligrama de mercúrio. Queremos calcular a quantidade média de mercúrio que as espécies c_1 e c_2 ingeriram. Para isso, devemos multiplicar as matrizes A e B, e totalizar o total de vegetais necessário para cada espécie carnívora.

7. Em certa fábrica, duas máquinas X e Y produzem cada uma dois tipos diferentes de peças (I e II). Observe a seguir a proporção de cada tipo de peça produzida pelas máquinas e as quantidades de peças produzidas em certo mês.

Proporção na produção total das peças		
Peça / Máquina	I	II
X	0,25	0,6
Y	0,75	0,4

Produção total por tipo de peça	
Peça	Quantidade
I	680
II	590

Calcule o total de peças produzidas pelas máquinas X e Y naquele mês a partir do cálculo do produto de matrizes, e determine a matriz produção por quantidade.

8. (UFRN-RN) Um empresário produz goiabada e bananada. A produção desses doces passa por dois processos: a colheita das frutas e a fabricação das compotas. O tempo necessário para a conclusão dos processos é dado, em dias, pela matriz:

$$M = \begin{array}{cc} \begin{array}{cc} \text{colheita} & \text{fabricação} \end{array} & \\ \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 6 & 5 \end{bmatrix} & \begin{array}{l} \leftarrow \text{goiaba} \\ \leftarrow \text{banana} \end{array} \end{array}$$

Esse empresário possui duas fábricas: I e II. Os gastos diários, em milhares de reais, para a realização de cada um dos processos são dados pela matriz:

$$N = \begin{array}{cc} \begin{array}{cc} \text{fábrica I} & \text{fábrica II} \end{array} & \\ \begin{bmatrix} 12 & 4 \\ 8 & 10 \end{bmatrix} & \begin{array}{l} \leftarrow \text{colheita} \\ \leftarrow \text{fabricação} \end{array} \end{array}$$

Considerando essa situação, calcule o produto M.N, e determine o custo de produção em cada fábrica.

9. Para produzir dois tipos de cosméticos (A e B), um fabricante utiliza três substâncias (I, II e III). As quantidades, em gramas, de cada substância necessária para produzir uma unidade de cada cosmético estão representadas na tabela a seguir.

	A	B
I	8	4
II	3	5
III	7	6

O cliente X realizou uma encomenda de 300 unidades do cosmético A e 250 unidades do cosmético B. Outro cliente, Y, encomendou 420 unidades do cosmético A e 175 unidades do cosmético B.

Com base nessas informações, determine:

a) Uma matriz 3x2 que represente a quantidade necessária de cada um dos cosméticos;

b) Uma matriz 2x2 que represente a quantidade de unidades de cada cosmético encomendada pelos clientes X e Y;

c) O produto entre as matrizes encontradas nos itens anteriores, que represente a quantidade de cada substância necessária para produzir a encomenda de cada cliente.

10. Miriam preparou três tipos distintos de receitas usando quatro ingredientes (A, B, C e D) em proporções variadas, conforme a tabela 1. Os preços unitários dos ingredientes constam da tabela 2.

Tabela 1	A	B	C	D
Receita 1	3	6	1	3
Receita 2	4	4	2	2
Receita 3	0	1	1	6

Tabela 2	Preço
A	R$ 0,20
B	R$ 0,80
C	R$ 1,20
D	R$ 2,80

Determine a matriz (tabela 3) que registra o preço total de cada receita.

11. (UNI-RIO-Ence) Um proprietário de dois restaurantes deseja contabilizar o contabilizar o consumo dos seguintes produtos: arroz, carne, cerveja e feijão. No 1º restaurante são consumidos, por semana, 25 kg de arroz, 50 kg de carne, 200 garrafas de refrigerante e 20 kg de feijão. No 2º restaurante são consumidos, semanalmente, 28 kg de arroz, 60 kg de carne, 150 garrafas de refrigerante e 22 kg de feijão. Existem dois fornecedores, cujos preços, em reais, desses produtos são:

Produto	**Fornecedor 1**	**Fornecedor 2**
1 Kg de arroz	1,00	1,00
1 Kg de carne	8,00	10,00
1 garrafa de refrigerante	0,90	0,80
1 Kg de feijão	1,50	1,00

A partir dessas informações, obtenha:

a) Uma matriz 2x4, que descreva o consumo desses produtos pelo proprietário no 1º e no 2º restaurante, e uma outra matriz 4x2 que descreva os preços dos produtos nos dois fornecedores.

b) O produto das duas matrizes obtidas no item *a*, que represente o gasto semanal de cada restaurante junto a cada fornecedor e o lucro semanal que o proprietário terá nos dois restaurantes comprando sempre no fornecedor mais barato.

12. (UEL-PR) Durante a primeira fase da Copa do Mundo de Futebol de 1998, realizada na França, o grupo A era formado por quatro países: Brasil, Escócia, Marrocos e Noruega. Observe os resultados (número de vitórias, empates e derrotas), registrados na tabela I

Tabela I	Vitória	Empate	Derrota
Brasil	2	0	1
Escócia	0	1	2
Marrocos	1	1	1
Noruega	1	2	0

Pelo regulamento da Copa, cada resultado (vitória, empate ou derrota) tem uma pontuação que pode ser observada na tabela II.

Tabela II	Pontuação
Vitória	3
Empate	1
Derrota	0

A matriz $C = \begin{bmatrix} Noruega \\ Marrocos \\ Escócia \\ Brasil \end{bmatrix}$, que representa a pontuação final de cada país, ao termino dessa primeira fase, é:

$$a)\begin{bmatrix}6\\1\\4\\5\end{bmatrix} \quad b)\begin{bmatrix}6\\1\\5\\4\end{bmatrix} \quad c)\begin{bmatrix}5\\4\\1\\6\end{bmatrix} \quad d)\begin{bmatrix}7\\1\\4\\6\end{bmatrix} \quad e)\begin{bmatrix}7\\2\\3\\6\end{bmatrix}$$

13. (UEL-PR) Uma nutricionista recomendou aos atletas de um time de futebol a ingestão de uma quantidade mínima de certos alimentos (fruta, leite e cereais) necessária para uma alimentação sadia. A matriz D fornece a quantidade diária mínima (em gramas) daqueles alimentos. A matriz M fornece a quantidade (em gramas) de

proteínas, gorduras e carboidratos fornecidos por cada grama ingerida dos alimentos citados.

$$D = \begin{array}{cc} \begin{bmatrix} 200 \\ 300 \\ 600 \end{bmatrix} & \begin{array}{c} fruta \\ leite \\ cereais \end{array} \end{array} \qquad M = \begin{array}{cc} \begin{array}{ccc} fruta & leite & cereais \end{array} & \\ \begin{bmatrix} 0{,}006 & 0{,}033 & 0{,}108 \\ 0{,}001 & 0{,}035 & 0{,}018 \\ 0{,}084 & 0{,}052 & 0{,}631 \end{bmatrix} & \begin{array}{c} proteínas \\ gorduras \\ carboidratos \end{array} \end{array}$$

A matriz que mostra a quantidade diária mínima (em gramas) de proteínas, gorduras e carboidratos fornecidos pela ingestão daqueles alimentos é:

$$(A)\begin{bmatrix} 18{,}20 \\ 36{,}30 \\ 454{,}20 \end{bmatrix} \quad (B)\begin{bmatrix} 29{,}70 \\ 16{,}20 \\ 460{,}20 \end{bmatrix} \quad (C)\begin{bmatrix} 48{,}30 \\ 36{,}00 \\ 432{,}40 \end{bmatrix} \quad (D)\begin{bmatrix} 51{,}90 \\ 48{,}30 \\ 405{,}60 \end{bmatrix} \quad (E)\begin{bmatrix} 75{,}90 \\ 21{,}50 \\ 411{,}00 \end{bmatrix}$$

BIBLIOGRAFIA

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto e aplicações**. 2 ed. São Paulo: Ática, 2013.

GERDES, Paulus. **Da etnomatemática a arte-design e matrizes cíclicas**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

GIOVANNI, José Ruy; Bonjorno, José Roberto. **Matemática completa**. Coleção Matemática completa, 2 ed. São Paulo: FTD, 2005.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Oswaldo; DEGENZAJN, David; PÉRIGO, Roberto; ALMEIDA, Nilze de. **Matemática: ciência e aplicações - volume 2: Ensino Médio**. 7 ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

LEONARDO, Fabio Martins de (ed.). **Conexões com a matemática.** 2 ed. São Paulo: Moderna, 2013.

SOUZA, Joamir Roberto de. **Novo olhar matemática: 2**. 2 ed. São Paulo: FDT, 2013.

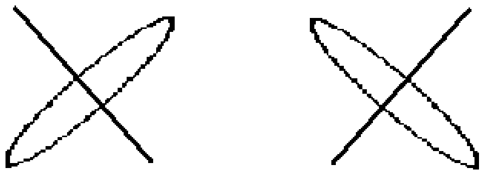
STOCCO SMOLE, Kátia; Diniz, Maria Ignez. **Matemática ensino médio 2**. 8 ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

Apêndice C – Matrizes Cíclicas

Essa atividade foi elaborada tendo como referência o trabalho de Paulus Gerdes (2010). A turma será dividida em 6 grupos. Cada grupo receberá uma das seguintes matrizes cíclicas, isto é, matrizes formadas por ciclos alternados:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} \; ou \; A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

Inicialmente mostrar aos alunos que os ciclos presentes nas matrizes representam os seguintes desenhos.



Observar que estas matrizes podem ser chamadas de matrizes cíclicas, pois apresentam dois ciclos, a saber, um ciclo formado por 2 e 3 e outro formado por 1. Os alunos estão trabalhando padrões (desenhos) semelhantes nas aulas de Arte.

Além dessa matriz, os alunos receberam a seguinte proposta de atividades para executarem a partir da matriz A.

Dada a matiz cíclica A, 3 x 3, multiplique A por cada uma das seguintes matrizes:

$$P_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \; P_2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \; P_3 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix};$$

$$N_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}; \; N_2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \; N_3 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Quais os padrões obtidos em cada caso?

É possível criar uma situação semelhante com uma matriz cíclica 5 x 5?

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 0 & -1 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 1 & 2 & -1 \\ -1 & 1 & 2 & 0 & 3 \\ 1 & 0 & -1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

Os alunos devem registrar as multiplicações realizadas e depois serão desafiados a identificar os padrões obtidos. Durante a atividade, questionarei os alunos quanto aos padrões de cada caso, além de apresentar questões como: Qual matriz ao ser multiplicada pela matriz dada não a altera (matriz identidade, P_1)? Qual matriz, depois de efetuada a multiplicação pela matriz A, faz com que a primeira e a segunda colunas da matriz dada troquem de lugar (N_2)? Qual a semelhança e a diferença entre as matrizes P_1 e N_1? E outras questões similares, buscando identificar quais os movimentos proporcionados pelas matrizes Ps e Ns.

Por fim, desafiar os alunos a criarem uma situação análoga para a matriz 5x5 dada, além de perguntar: Como deve ser uma matriz que ao multiplicar pela matriz dada não altera a matriz? Como deve ser uma matriz cuja multiplicação pela matriz dada faça com que a primeira e a segunda colunas troquem de lugar? E, quantas matrizes precisamos para obter através das multiplicações todas as combinações de colunas possíveis?

Dada a matriz cíclica 4 x 4, $M = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 3 \\ 1 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 3 & 1 \\ 3 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, determine:

a) seu padrão cíclico;
b) uma matriz N com o mesmo padrão cíclico;
c) os produtos MN e NM e os padrões obtidos.

Se P = MN quanto vale PM? E NP? Quais os padrões obtidos.

Como os grupos serão grandes, desafiar os alunos a criarem diferentes matrizes 4x4 cíclicas para a atividade.

Ao final da aula solicitar que os alunos escrevam uma avaliação das aulas que contemple os aprendizados adquiridos, bem como a dinâmica das aulas e as sensações por elas despertadas.