



Dançando números, formas e padrões¹

Maíra Spanghero^{II}

RESUMO – Ao mapear as práticas surgidas das relações entre dança e matemática, identificamos três dimensões: das composições coreográficas cuja relação com a matemática seja intencional ou estruturante; dos sistemas analógicos e digitais para notação coreográfica; e dos processos de ensino e aprendizagem da matemática com o emprego de movimentos e dança. O objetivo é apresentar estas dimensões, ressaltando as abrangências que lhes são próprias, bem como suas redes mútuas de coimplicação, inerentes à natureza das coisas complexas, como a dança.

Palavras-chave: Dança. Educação matemática. Notação coreográfica. Tradução. Comunicação.

I Esse artigo é um dos resultados do estágio pós-doutoral financiado pela CAPES e realizado no período compreendido entre março de 2009 e fevereiro de 2010, na Brunel West London University, no Reino Unido. Intitulado “*Choreographic figures and patterns: embodied practices of dance and mathematics*”, a pesquisa foi desenvolvida na School of Arts e no Centre for Contemporary Performance and Digital Performance, sob supervisão de Gretchen Schiller. Uma versão preliminar deste artigo foi publicada em 2012 nos Anais do II Congresso Nacional de Pesquisadores de Dança (ANDA). Sugerimos que a presente versão, ampliada e atualizada, seja a utilizada para fins acadêmicos.

II Pesquisa as relações entre dança, comunicação e tecnologia. Docente da Escola de Dança da Universidade Federal da Bahia. Possui graduação em Psicologia pela Universidade Federal de Santa Catarina (1994), Mestrado (2000) e Doutorado (2005) em Comunicação e Semiótica pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e Pós-doutorado em Dança, na Brunel University, em Londres (2009/10). E-mail: maira.spanghero@gmail.com

Dancing numbers, shapes and patterns^I

Máira Spanghero^{II}

ABSTRACT – *By mapping the practices arising in relations between dance and mathematics, we identified three dimensions: the choreographic works whose relationship with mathematics is intentional or structuring, the learning processes and analog and digital systems for choreographic notation and the processes of mathematical teaching with the use of movements and dance. The objective is to present these dimensions, highlighting the scopes of their own and their inherent connection of networks to the nature of complex things, like dancing.*

Keywords: *Dance. Mathematics education. Dance notation. Translation. Communication.*

^I *This article is one of the results from the post-doctoral research, supported by CAPES, performed in the period of March 2009 to February 2010 at Brunel University, West London, UK. Entitled "Choreographic Figures and Patterns: Embodied Practices of Dance and Mathematics", the research was developed at the School of Arts and the Centre for Contemporary Performance and Digital Performance, under the guidance of Gretchen Schiller. A preliminary version of this article was published in 2012 by the Annals of the 2nd National Dance Researchers Congress. We suggest that this version, expanded and updated, be the one to be used for academic purposes.*

^{II} *Máira Spanghero researches the interlinks among dance, communication and technology. Also acts as lecturer at the Dance School of the Bahia Federal University (UFBA). Graduated in Psychology from Santa Catarina Federal University (1994), Master (2000) and PhD (2005) in Communication and Semiotics from the Pontifical Catholic University of Sao Paulo and post-doctoral degree in Dance from Brunel University in London (2009 / 10). E-mail: <maira.spanghero@gmail.com>.*

Apresentação

A matemática e a arte, e os matemáticos e os artistas, vêm se misturando nas mais diversificadas experiências ao longo da história da humanidade. Seus territórios se penetram mais do que geralmente costumamos supor e palavras como topologia, caos, proporção, simetria, espaço, fração, número, geometria, algoritmo, fluxo, continuidade, entre tantas outras, produzem descobertas, unem horizontes de afinidade e abrem novas possibilidades de criação, tanto para a arte quanto para a ciência. Em 1967, por exemplo, o matemático Thomas Banchoff, professor da Brown University (EUA), tornou-se um fiel escudeiro do pintor catalão Salvador Dalí (1904-1989) para desenvolver a possibilidade de vermos objetos em quarta dimensão. Também na história da pintura, a construção da perspectiva está entre as invenções mais importantes. Difícil imaginar aonde começa a arte e termina a matemática, tamanha implicação entre elas, na plenitude e inteireza de cada acontecimento. Além disso, uma das principais habilidades da matemática consiste justamente em capturar, separar e mostrar as relações existentes nos mais diversos fenômenos da natureza e da cultura, revelando sua indissociável relação.

Ao procurar, observar e reunir trabalhos de dança que mostram sua relação com a matemática, podemos encontrar dezenas de exemplos. Se começarmos com o balé clássico, mesmo sem especificar nenhuma peça em particular, é possível reconhecer suas relações lineares, o uso de ângulos, linhas, curvas e toda “simetrização” do corpo, dos movimentos e do uso do espaço. Numa representação de mundo tomada da perspectiva tridimensional, as peças enquadradas na caixa preta do teatro estavam de acordo com uma utilização do espaço cênico do palco italiano, o qual destacava algumas figuras centralmente, os primeiros bailarinos, atribuindo-lhes maior importância. A partir deles, os outros componentes vão perdendo o valor à medida que a posição que ocupam se afasta do centro. Ao redor da cena, uma série de bailarinas, com a mesma altura e vestidas com o mesmo figurino, organiza-se como uma moldura: iguais e em sincronia dão a ideia de um corpo coletivo, sem individualidade e, nesse caso, ainda menos importante. Todo o conjunto compõe uma situação hierárquica composta a partir da percepção do

espectador, correspondente às pinturas renascentistas. As poltronas do teatro seguem uma regra parecida: as pessoas mais importantes se sentam em lugares privilegiados, ou seja, no alto, no centro e com a melhor visão do espetáculo e do público. O espaço em que ocorre o balé é estático, de acordo com a concepção do físico Isaac Newton. Um espaço absoluto, rígido, fixo e independente do tempo e da matéria. Quer dizer, não muda nem com o passar das horas, nem com as diferentes composições que possa vir a ter. Por isso as relações que ali se dão não o modificam.

Já na concepção moderna, é a teoria da relatividade de Einstein que ocupa um lugar de destaque. Nesta concepção, o espaço é inseparável do tempo, que é a coleção de todos os instantes. O espaçotempo seria igual a lugares e instantes possíveis. No paralelo com a dança, na década de 40, o coreógrafo norte-americano Merce Cunningham (1919-2009) e seu parceiro, John Cage (1912-1992), começaram a pensar, respectivamente, numa dança e numa música diferentes e em como ambas poderiam coabitar o mesmo espaço, sem hierarquias fixas. Juntos, criaram dezenas de coreografias baseadas no acaso através da utilização do i-ching, sorteios, jogo de moedas e dados. Nessa proposta, o palco não teria mais centro, não teria lugar ou bailarino mais importante que outro, e a quarta parede não seria mais referência para a frente. Qualquer direção poderia ser considerada a frente, que agora se relaciona diretamente ao corpo do bailarino, construtor do espaço a partir dele e da dança que realiza. Obras como “*Beach Birds*” (1991), “*CRWDSPCR*” (1993), “*Biped*” (1999), entre dezenas de outras, revelam esse tipo de organização e esse modo de entender a relação entre corpo, movimento, tempo e espaço. No caso de “*Biped*”, os bailarinos dançam com a projeção de holografias gigantes, resultado de processos baseados em *motion capture* e tratamentos computacionais. A partir da recente evolução científica e do desenvolvimento e implementação de dispositivos digitais e tecnológicos, a dança vem construindo novas experiências artísticas que chamam a atenção para outras dimensões do espaço.

O mapeamento das práticas e os modos como a dança e a matemática vêm se coimplicando mostrou, também, que além de um repertório coreográfico riquíssimo, as duas áreas estão comprometidas com a memória do movimento e com a educação matemática. O mapeamento possibilitou o

reconhecimento de padrões de recorrência que, por sua vez, permitiu o agrupamento dos dados em três dimensões¹, a saber: as composições coreográficas cuja relação com a matemática seja intencional ou estruturante; os sistemas analógicos e digitais para notação coreográfica; e os processos de ensino e aprendizagem da matemática com o emprego da dança e de movimentos corporais. O objetivo deste artigo é apresentar estas dimensões, ressaltando tanto as abrangências que lhe são próprias, bem como suas redes mútuas de coimplicação, inerentes à natureza das coisas complexas, como a dança.

Criação: dança, espaço, tempo, tradução

Esta dimensão do mapeamento envolve os projetos e processos de criação, composições e coreografias que estejam relacionados com algum aspecto da matemática, mesmo que qualquer de seus conceitos não seja o tema da obra e nem que seu uso fique claro para o público, como acontece em danças de Anne Teresa De Keersmaeker, que utiliza Razão Áurea, as Séries de Fibonacci e a geometria sagrada para criar sequências de movimentos e estruturar lógicas compositivas. A bailarina Cynthia Loemij (2009) concorda que, na maior parte das vezes, os espectadores não percebem a presença da matemática quando assistem à apresentação, porém reconhecem a beleza que ali tem. Nesta dimensão, estão inclusos os projetos baseados na “matematização” do corpo, através de dispositivos digitais de mapeamento, reconhecimento de padrões e manipulação computacional do movimento, como encontramos no espetáculo “Pequenas Frestas de Ficção Sobre Realidade Insistente” (2007), do grupo catarinense Cena 11. Também fazem parte os processos baseados em sistemas de improvisação (analógicos, digitais e híbridos), em sistemas de *motion tracking*, *motion capture*, incluindo *softwares* para interação com vídeos, sensores, robôs, imagens remotas (telemática), entre outros.

Desse modo, da mesma forma que a história da arte, a evolução da dança também pode ser pensada pelo ângulo da matemática. Coreógrafos a

¹ Estas dimensões reúnem familiaridades e estão coimplicadas. A separação em dimensões foi uma estratégia para organizar e compartilhar os dados da pesquisa. As dimensões são ênfases em determinado aspecto do acontecimento.

utilizam para criar composições e lógicas compositivas que, por sua vez, produzem desenhos espaciais, implementando nas coreografias e na estrutura de gestos dos bailarinos os conceitos de harmonia e simetria, por exemplo, tão presentes no balé clássico. Mas, existem inúmeras outras maneiras como essa associação vem se dando. O alemão Oskar Schlemmer (1888-1943), da Escola Bauhaus, dedicou os anos de 1916 a 1922 ao desenvolvimento do “Balé Triádico”, que foi uma das mais importantes expressões artísticas do século passado pela inovação e geometrização do espaço, do movimento e da figura humana, determinados por fórmulas matemáticas. Nos seus *workshops*, os participantes faziam máscaras e figurinos, e os estudos do movimento, da mecânica, da óptica e da acústica eram requisitos para o trabalho cênico.

Nos Estados Unidos, Trisha Brown (1936) construiu um expressivo repertório de danças e desenhos ao longo de sua trajetória. Interessada nas relações entre corpo e espaço, seus trabalhos iniciais (chamados *Early Works*) ocupavam paredes, árvores, ruas, telhados de prédios em performances como “Planes” (1968), “Man Walking Down the Side of a Building” (1970), “Walking on the wall” (1971), “Roof Piece” (1971) e “Spiral” (1974). Seu hoje legendário solo, “Accumulation” (1971), consiste num dispositivo métrico simples de acumular um movimento após o outro, um de cada vez, sempre repetindo a frase desde o começo, a cada novo movimento adicionado. Já o suíço Gilles Jobin (1964) criou o espetáculo “The Moebius Strip” (2001) no qual discute a noção de orientabilidade e traduz para a dança a representação desse objeto topológico (a Banda ou Fita de Möbius), cujo caminho não tem início nem fim e onde se percorre continuamente toda a sua superfície, que aparenta ter dois lados, mas que, na verdade, tem apenas um.

No Brasil, dirigida por Adriana Banana, podemos citar a companhia mineira Clube Uh-hor (lê-se ‘U’ de ‘r’ é igual à ‘H’ ‘zero’ de ‘r’), cujo nome significa a fórmula de expansão das galáxias, com as coreografias “Prop. Posição #1, necessário a posteriori” (2007), em que testa a atemporalidade do espaço, e “Desenquadrando Euclides” (2010). Em São Paulo, obras como “Vetores” (2002), “Continuum” (2005) e “Superfícies” (2010) dos irmãos paulistas Roberto e Gustavo Ramos com Catalina Cappeletti são outros exemplos. “Continuum” explora as possibilidades dinâmicas surgidas da

observação da natureza cinética de um objeto cuja trajetória circular define a movimentação, a construção do espaço e o conceito da obra.

Nesse sentido, valeria a pena perguntar: qual o papel que um determinado conceito matemático pode ter na composição de uma coreografia? Que modos diferenciados de organização coreográfica se configuram a partir da presença de conceitos abstratos?

Quando Anne Teresa De Keersmaeker (ATDK) escolheu o nome Rosas para sua companhia de dança ela não sabia que as pétalas da flor cresciam e se organizavam na proporção de um número bastante famoso, o “número de ouro” (1,618...), também conhecido, entre outros, por divina proporção ou razão áurea. Apaixonada pela geometria sagrada e por quadrados, a criadora belga vem construindo uma história de amor entre matemática e dança que tem constituído seu modo de criar desde seus primeiros trabalhos, “Asch” (1980), “Fase: *Four Movements to the Music of Steve Reich*” (1982) e “Rosas *danst Rosas*” (1983). São dezenas de coreografias ao longo de mais de três décadas e mais de uma centena de cadernos de (a)notações.

Dividido em quatro partes, “Fase” anuncia um entendimento da dança como transcrição da estrutura musical. O terceiro movimento é chamado *Violin Phase* e foi criado quando ATDK ainda morava em Nova Iorque. Entre o controle e a soltura, ela começa o solo em um ponto. Dali constrói seu deslocamento repetindo, e depois variando, o gesto de torcer (espirais) de um lado e de outro (por vezes, girar) seu corpo. Uma imagem vai aparecendo pouco a pouco, na medida em que sua trajetória desenha um círculo no chão de areia. Agora ela atravessa de um lado para o outro, rabiscando uma linha e dividindo o círculo em quatro e, depois, em oito partes. Ao final, a dança vai desaparecendo e “apenas fragmentos da rosa permanecem” (JANSEN, 2002, p. 284). O desenho que se forma lembra uma flor, uma mandala, um esquema onde estrutura e variação reportam à dança que passara por ali. Há um poderoso laço entre a dança, a escrita (seu fazer) e a notação (sua memória). Para Jansen (2002, p.284), essa imagem “revela a coreografia como um ato de escrita”, que denota efemeridade e transformação.

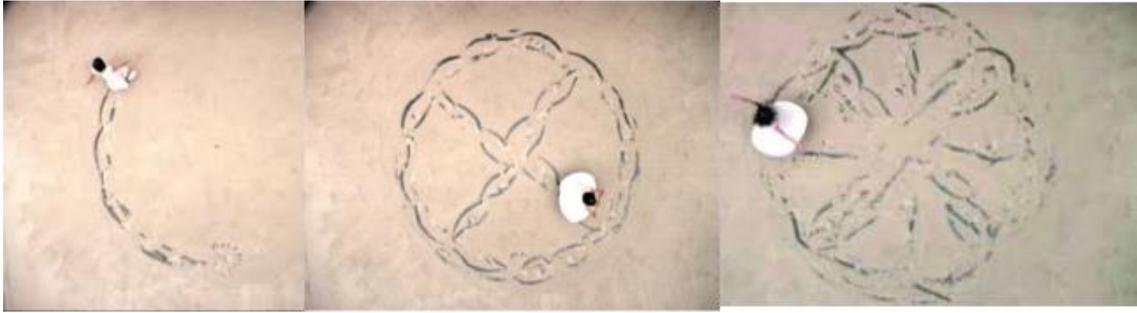


FIGURA 1 – Capturas de tela do vídeo Fase (2002), com ATDK e direção de Thierry De Mey. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=i36Qhn7NhoA>>. Acesso em: 04/10/2014.

Ao conhecermos o repertório de obras desta coreógrafa podemos considerá-lo um extenso tratado sobre as relações de criação entre dança, música e matemática. A dramaturga Marianne Van Kerkhoven (2002, p.33), que acompanha a produção da artista, sintetiza sua singularidade, ao dizer que:

Espirais, Razão Áurea, Números de Fibonacci... estas são as formas, estruturas e princípios predominantes na natureza que fascinam Anne Teresa De Keersmaeker e os quais, outra vez, integrará em sua coreografia. Talvez ela descubra o que é 'crescimento', o que significa 'tornar-se' – em outras palavras, o segredo da vida. Como um embrião cresce? Como uma concha marinha toma sua forma? Como crescem os ramos de uma árvore? Como um recife de corais vem a ser o que é? Como um cristal é feito? É como se ela desejasse descobrir a incompreensível estrutura do fogo e das chamas. A consciência da repetição e da contínua mudança presente na vida domina todas as suas produções.

Jean-Luc Plouvier (2002) conta que no início, em 1983, ela e Thierry De Mey inventaram um jeito novo de relacionar música e dança. O quarteto de bailarinas de “Rosas *danst* Rosas” tem a coreografia associada à música que, por sua vez, foi derivada de um “*number game*” e se traduz como um exemplar “exercício” de composição coreográfica, um clássico da dança contemporânea, mantendo seu vigor 20 anos depois de sua criação. Para a criação de “*Achterland*”, de 1990, a coreógrafa utilizou a série de Fibonacci para compor as frases de movimento. A Sequência de Fibonacci foi traçada por Leonardo de Pisa para descrever o crescimento de uma população de coelhos: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987... Relacionado a essa série, o número de ouro ou proporção áurea também representa uma constante de crescimento. “E assim, é natural que alguém tão interessada em existência e

crescimento tenha fundado uma escola, P.A.R.T.S., e, portanto, se preocupe com a formação daqueles que virão depois dela” (Van Kerkhoven, 2002, p. 33).

Além dos estudos teóricos e historiográficos, a dimensão da “criação” prevê outras análises críticas, pesquisas e aprofundamentos de estudos de caso relacionados a esta área de investigação artística específica. A presença de conceitos matemáticos na lógica compositiva coreográfica tem consequências estético-espaciais. É a presença dos conceitos matemáticos que produz o pensamento de dança dos artistas acima citados. Nesse sentido, caberia perguntar: como se opera o transporte de um conceito de um domínio para outro? Que operações e transformações estão implicadas nessa transferência? De que modo essa operação tradutória se relaciona com a produção estética coreográfica?

Memória: escrita, comunicação, mídia

Matemáticos são apenas pessoas
inventando notação para alguma coisa.
(WATSON, 2010)

Outro modo que a dança e a matemática encontraram de se relacionar vem gerando uma série de escritas, objetos e documentos, acompanhados de questões, reflexões, entendimentos, que puderam ser reunidos sob o nome de notação coreográfica². Uma notação ou partitura consegue, ao inscrever, traduzir, simbolizando uma coreografia em alguma superfície outra, como o papel ou a tela do computador. Pinturas de parede com poses de dança podem ser encontradas em dinastias egípcias antigas. Descrições verbais de danças foram encontradas na Índia num livro que data aproximadamente o século II a.C. Figuras humanas bidimensionais presentes nos vasos gregos do século IV a.C. inspiraram, em 1912, os 12 minutos da dança “*L’Après-midi d’un faune*”, marcando a estreia como coreógrafo do grande bailarino Vaslav Nijinsky (1890-1950).

Na Europa muitos tratados sobre a arte foram escritos e publicados, muitas vezes acompanhados de ilustrações. Entre os mais conhecidos, vale

2 Para aprofundar o assunto, consultar o artigo “Tecnologia para compreender dança: as notações coreográficas” (2011).

mencionar “*L’Orchésographie*” (França, 1588), obra do matemático, clérigo francês e mestre de dança Thoinot Arbeau (1520-1595), pseudônimo de Jehan Tabourot, *Chorégraphie ou l’art de décrire la danse*” (França, 1700) do mestre de dança Raoul-Auger Feuillet (1675-1710) e Schrifftanz (Alemanha, 1928), mais conhecido como *Labanotation*, de Rudolf Laban. Mais recentemente, mídias interativas vêm sendo desenvolvidas para o mesmo fim.

Segundo Laurence Louppe (1994), são consideradas notações coreográficas as seguintes formas de transmissão do conhecimento: verbal, escrita, símbolo matemático, codificação abstrata, pictograma ou estatueta, esquema gráfico, representação musical, traçado, planta arquitetônica, maquete, desenho, *storyboard*, as mídias interativas computacionais, e quantas outras forem as formas possíveis de ser criadas. A mídia (nesse caso entendida como “suporte”) – onde a informação-dança é inscrita – acompanha as evoluções de seu tempo e junto com o que é escrito (a escrita, ela mesma uma outra mídia, agora tomada em outro sentido) remete, não somente a um contexto artístico, mas também estético, histórico, social, econômico e científico. Por isso, as notações são espécies de pistas arqueológicas, repletas de índices sobre aquela dada realidade, capazes de lançar luz no presente e abrir frestas no futuro.

Entre o orgânico e o imaginário, entre obra de arte, ferramenta e documento, os sistemas de notação, e todos os seus variantes, têm feito valer a função de:

- 1) registrar e imortalizar³ danças e movimentos, deixando rastros para novos processos artísticos;
- 2) revelar procedimentos e processos coreográficos ao proporcionar pistas sobre a evolução de um dado pensamento/autor de dança e;
- 3) possibilitar processos educativos corporais, como o ensino da matemática para estudantes do ensino fundamental.

Além disso, as notações são consideradas codificações sofisticadas e, muitas vezes, conseguem condensar uma coreografia em uma imagem. Esse é

3 Curiosamente, nenhum sistema de registro coreográfico é capaz de imortalizar uma dança, pois seus movimentos duram o tempo de sua ocorrência. E toda reconstrução ou remontagem nunca se configura como uma cópia fiel por melhor que seja seu sistema de notação. A bibliografia e estudos relacionados à Teoria Coevolutiva são ferramentas bibliográficas para esta discussão, que será realizada em outro momento.

o caso daquelas feitas a partir das danças do mestre Mr. Isaac, figura-chave na cena londrina, que viveu entre o final do século XVII e o início do XVIII e teve 22 de suas obras impressas. Para a arquivista e historiadora de dança da *New College da Oxford University*, Jennifer Thorp (2007, p. 435),

[...] o sucesso desse artista não se deve somente ao fato dele ter sido um grande mestre de dança e ter relações com a elite britânica da época, mas também porque ele teve vontade de que suas coreografias fossem registradas nesse novo sistema de notação, disponível a partir de 1700.

Escrita com o padrão de representação criado por Feuillet, “*The Pastorall*” (Figura 2) tem a partitura da música no topo da página, o título e a autoria logo embaixo. O restante do papel é ocupado com um desenho bonito, feito de trajetórias ora curvilíneas, ora retas, e simetricamente perfeito em relação ao seu par, porém em relação espelhada. O desenho parece um mapa dessa dança, que indica movimentos, gestos, posições, trajetórias e formas a serem executadas no espaço (e que foram criadas e executadas anteriormente) num dado tempo da música. Isso termina por sugerir, também, uma espécie de normatização de comportamentos corporais baseados nas ideias de ordem, simetria, harmonia, controle, centralização, imitação. Ou seja, tudo o que a monarquia gostaria de “inspirar”.

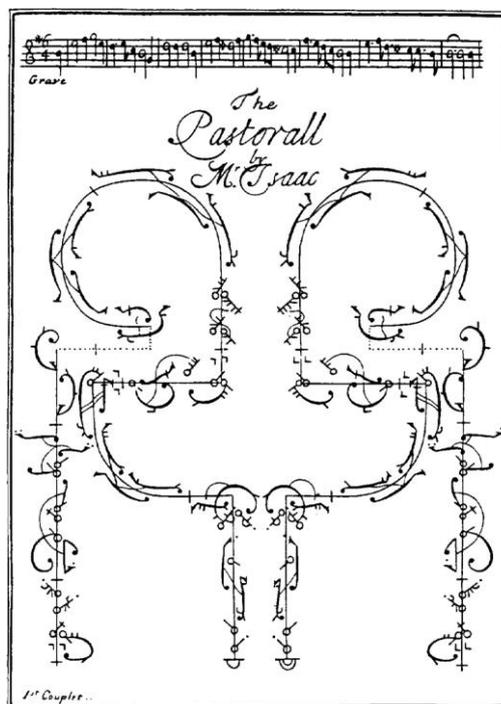


FIGURA 2 – Ilustração da partitura coreográfica de “The Pastorall” de Mr. Isaac, representada pelo padrão criado por Feuillet. Disponível em: <<http://web.mit.edu/kpierce/www/Isaac-pastoral20percent.gif>>. Acesso em: 04/10/2014.

Os traçados menores são as “palavras” desse código que é secreto para quem não detém o conhecimento de seu significado. Do desenho, temos uma visão de olho de pássaro, como se estivéssemos sobrevoando o condensamento do espaço-tempo de uma dança congelado num pedaço de papel. A imagem consegue reunir e sintetizar acontecimentos que têm duração no tempo e existência no espaço. Essa fundamental relação do tempo (pegar algo que dura e muda no tempo) com o espaço (uma página, uma imagem em que caiba tudo o que aconteceu naquele tempo) é uma das principais discussões a serem feitas.

Sobre as notações de Mr. Isaac, Thorp (2007) afirma que

[...] elas não apenas refletem um estilo coreográfico único, mas também sugerem que ele estava trabalhando numa época de transição onde a dança começava a ser levada ao circuito comercial dos teatros por profissionais ou cortesãos, após terem sido apresentadas nas festividades da realeza.

O sistema de notação criado por Feuillet é dos 81 que a renomada pesquisadora Ann Hutchinson-Guest (1918) cartografou em 1984. Desses 81 sistemas inventados para registro do movimento, 62 deles surgiram na modernidade, considerada a partir do trabalho do russo Vladimir Ivanovich Stepanov (1866-1896), que publicou, em 1892, o repertório do Teatro Maryinsk, por meio de uma partitura associada a uma tabela de sinais, criada por ele especialmente para este fim. No Brasil, existe a experiência pontual de Analívia Cordeiro (1954), o Nota-Anna (1998), um sistema de notação desenvolvido para a escrita eletrônica do movimento, baseado no método *Laban*, e que teve um uso muito restrito.

Atualmente, a tradição oral, as redes sociais e os vídeos imperam ao lado dos softwares e das mídias interativas como as práticas mais utilizadas para registrar e propagar (e recriar) danças. O vídeo, ao lado dessas tecnologias digitais, vem expandindo criativamente o campo e tornando relativamente fácil o simples registro de uma apresentação, além de oportunizar todo um campo de experimentação associado às práticas de pesquisa de movimento e composição. As primeiras conhecidas no uso do computador como assistente coreográfico⁴ foram realizadas por Paul Le

4 Entre os sistemas de notação computacionais, encontramos: *Bell Telephone Laboratories*, Michael Noll (Nova Jérsei, 1964), *Computer Art Society*, John Landsown (Londres, 1974),

Vasseur, em 1964, na França, e Jeanne Beaman, em 1969, nos Estados Unidos. Desde então, softwares vêm sendo desenvolvidos para várias funções como: notação e composição coreográfica, pesquisa, análise, criação e captura de movimentos, ferramenta educacional, construção de ambientes para interferência em tempo real e assim por diante.

Vale citar o já clássico CD-ROM “*Improvisation Technologies – A Tool for the Analytical Dance Eye*”, produzido em 1999 pelo coreógrafo norte-americano radicado na Alemanha William Forsythe, em parceria com o *Center for Art and Media Karlsruhe* (ZKM). Consiste em uma importante ferramenta, como o próprio nome diz, para sensibilizar o olhar e a cognição para a lógica de organização de movimentos deste pensador da dança, que está entre os grandes da atualidade. Eis aqui um exemplo onde memória e criação se confundem, na medida em que o CD registra facetas deste pensamento de dança e favorece o aprendizado do repertório e, para além disso, colabora com o entendimento de um modo operacional que pode ser utilizado em futuras improvisações que, por sua vez, podem gerar novos trabalhos. O CD contém explicações e demonstrações em vídeo sobre alguns métodos de improvisação que Forsythe utiliza para compor, descritos por ele com suportes gráficos e animações, entre outros modos de visualização.

Filho legítimo desse CD-Rom é o *website* interativo “*Synchronous Objects for One Flat Thing, reproduced*” (2009), fruto da colaboração de três anos entre o artista e o *Advanced Computing Center for the Arts and Design* (ACCAD) e o Departamento de Dança da Universidade de Ohio, que disponibiliza visualizações computacionais incríveis da obra “*One Flat Thing, reproduced*” (2000). O site apresenta a investigação que eles fizeram junto com uma equipe interdisciplinar para explorar as conexões entre os movimentos da coreografia e compor visualizações altamente criativas e esclarecedoras. O projeto torna a dança acessível através de técnicas de comunicação visual. As visualizações aparecem em forma de gráficos, animações 2D e 3D, roteiros (*scores*) e são capazes de capturar, analisar e apresentar os componentes e

Biological Computer Lab, Heinz von Foerster (Universidade de Illinois, 1970), *Department of Systems Design, Gordon J. Savage e Jillian M. Officer* (Universidade de Waterloo, Canadá, 1977), *Macbenesh Program* (Universidade de Waterloo & Benesh Institute, 1988), Zella Wolosky, Tom W. Calvert, John Chapman, Afta Pathla, Thecla Shiphorst, *Simon Frazer University* (Vancouver, Canadá, 1990), *Department of Dance, (University of Ohio, 1991).*

estruturas desta dança, baseada num complexo jogo de “deixas” (*cues*). Para tornar esta dança compreensível, foram usadas técnicas de visualização (são 20 objetos visuais e 40 vídeos), cinco ferramentas generativas, anotações e algoritmos para este propósito.

Depois de ter trabalhado com o *Joffrey Ballett* e o *Nederlands Dans Theater*, Forsythe foi diretor do Ballett Frankfurt entre os anos de 1994 a 2004, período em que coreografou peças como “Limb’s Theorem” (1991), “Alie/naction” (1992), “Eidos:Telos” (1995) e “Kammer/Kammer” (2000). Seu modo de criar é baseado em “operações”, na qual os conceitos de caos e algoritmo estão presentes, engendrando o que a crítica de dança Judith Mackrell chamou de

[...] uma estética de perfeita desordem, que rompe radicalmente com as normas do balé, desorganiza os eixos de equilíbrio e estraçalha o espaço, encorajando os bailarinos a violar todos os códigos do gênero, cortesia e romance.

A partir de 2004, o coreógrafo passa a trabalhar com seu próprio grupo, *The Forsythe Company*. Sobre as relações entre dança e matemática presentes no espetáculo “Eidos:Telos”, a crítica de dança Helena Katz (1996, p. D3) escreveu que Forsythe

[...] pensa a dança por algoritmo (tradução matemática da informação) – por isso, ele é único. Não organiza movimentos em espaços, constrói o espaço com ou sem movimentos. Uma empreitada dura. Para ele, seus bailarinos e seu público. Todos precisamos aprender que Forsythe coreografa como quem programa bits e não como quem toma como modelo esses nossos corpos à base de carbono. [...] A cabeça de Forsythe lê o mundo por algoritmos. Ele pára, aponta uma árvore que o outono começa a desfolhar e comenta: ‘veja como é claro, isso é puro algoritmo’. Para ele, o mundo que se mexe evolui porque são essas estruturas algorítmicas que se reproduzem evolutivamente. E, como quase tudo que tem mobilidade pode ser ‘algoritmável’, isto é, pode ser traduzido matematicamente, o mistério, para ele, está em desvendar esse modo de agir da matemática.



FIGURA 3 – Captura de tela das visualizações computacionais de CueAnnotations. Disponível em: <<http://synchronousojects.osu.edu/content.html#/CueAnnotations>>. Acesso em: 04/10/2014.

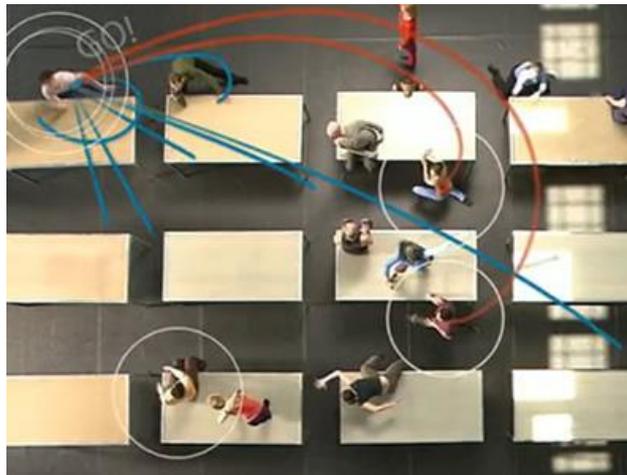


FIGURA 4 – Captura de tela das visualizações computacionais de CueAnnotations. Disponível em: <<http://synchronousojects.osu.edu/content.html#/CueAnnotations>>. Acesso em: 04/10/2014.

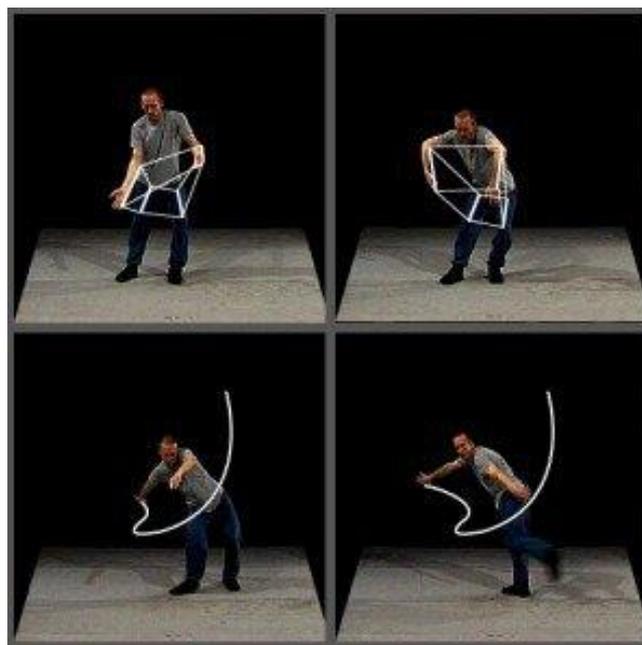


FIGURA 5 – Captura de tela de vídeos da performance Improvisation Technologies. Disponível em: <<https://www.youtube.com/user/GrandpaSafari>>. Acesso em: 04/10/2014.

Outra macro finalidade de qualquer iniciativa na direção de traduzir a dança para outras formas midiáticas é pensá-la e colaborar em sua compreensão, imediata e futura. É aqui que a Matemática entra em cena: inventando representações para as coisas da natureza, da cultura e da imaginação. Como ferramenta ela possibilita representar, simbolizar, significar, abstrair, sintetizar, codificar e registrar fenômenos naturais e culturais através de fórmulas, funções, figuras, números e tantos outros modos já conhecidos. Segundo Watson (2010), essas representações são configurações, fruto de processos tradutórios que permitem construir clareza sobre o que estamos pensando ou conhecendo. Não só os índices de dança, como todas as outras pinturas, deixadas pelos povos primevos na Serra da Capivara, no Piauí, e presentes nas pedras, por exemplo, estão entre as primeiras representações simbólicas matemáticas do corpo e da cultura humanas.

ATDK coleciona mais de 100 cadernos com anotações, estruturas de composição, partituras do movimento, desenhos, pequenos textos e outros rabiscos - o que tanto colabora com o registro de uma dada obra coreográfica (passado), quanto com a compreensão e organização da criação (presente) e ainda, com sua transmissão, seja através do ensino, estudo ou remontagem/recriação (futuro), demonstrando a orgânica inseparabilidade entre ensino, memória e criação. É no próprio ato de escrever que o pensamento vai se organizando, oportunizando descobertas e escolhas. Impossível não mencionar aqui um dos projetos recentes da artista, o Re-Rosas “*The Fabuleus Rosas Remix Project*”⁵. A iniciativa consistiu em disponibilizar algumas sequências de movimentos presentes na coreografia “Rosas *danst* Rosas” (1983) através de vídeos onde a própria ATDK e a dançarina Samantha van Wissen explicam e ensinam esses trechos. Parte da trilha sonora igualmente está disponível para *download* e, junto com os vídeos, servem de estímulo para quem quiser fazer o *remix* da coreografia, do jeito que lhe convier. A página na internet reúne, do mesmo modo, centenas de vídeos feitos por amadores e profissionais da dança do mundo inteiro, mostrando as mais diversas traduções da mesma partitura coreográfica.

5 Este projeto surgiu após o polêmico caso de plágio que envolveu ATDK e a cantora Beyoncé, que copiou movimentos, figurinos e enquadramentos, tanto da coreografia, quanto do filme de Thierry De Mey, da coreografia “Rosas *danst* Rosas”, sem o conhecimento e a cessão de direitos da coreógrafa.

As notações também se apresentam como uma preciosa fonte de pesquisa para numerosos campos de conhecimento, incluindo antropologia, etiologia, ergonomia, entre outros. Essa dimensão do mapeamento, designada por memória, engloba a criação, a feitura e o desenvolvimento de métodos, suportes físicos, processos de codificação e representação, documentos analógicos e digitais para a apreensão da dança. Desse modo, os projetos e iniciativas - pedagógicas e/ou artísticas - relacionadas às práticas da remontagem, recriação, releitura, cópia⁶, entre outras, bem como a constituição e organização de acervos físicos e digitais, estão aqui incluídos. Também tomam parte os processos tradutórios inerentes e derivados, que fazem da transformação a regra básica para a sobrevivência das danças.

Ensino: dança, educação, matemática

A área da Educação Matemática tem se beneficiado significativamente com as parcerias com a Dança através de projetos institucionalizados e iniciativas particulares de professores e pesquisadores. De forma correlata, o campo de pesquisa e atuação da dança também se amplia e os resultados mostram que aprender matemática pode ser lúdico, divertido e eficiente. Isto porque ao combinar dança e matemática é possível experimentar sensações físicas de conceitos abstratos. De acordo com o educador, coreógrafo e matemático Karl Schaffer (2008), “para muitas pessoas ter uma experiência sinestésica de uma ideia abstrata é extremamente útil para o entendimento do que ela significa⁷”. O aprendizado sinestésico (pelo movimento) atua através da memória contextual acessada por um gancho linguístico ou simbólico, que traz à tona toda a situação vivenciada no passado onde se aprendeu alguma coisa. Se há várias formas de aprender e diferentes pessoas aprendem de diferentes formas, métodos de ensino/aprendizagem baseados em práticas físicas

6 Para dar continuidade a esta pesquisa, além de investigar e discutir os processos de transmissão de conhecimento na dança foi criado em 2012 o projeto “DANÇA COVER, articulando memória, ensino e criação”, no âmbito da Escola de Dança da Universidade Federal da Bahia. Consiste na cópia de coreografias e vídeodanças referenciais para a história, realizada através de seus registros escritos e visuais. A pesquisa está vinculada ao Grupo de Pesquisa Laboratório Coadaptativo (LABZAT) e propõe a articulação entre a pesquisa acadêmica e as práticas artísticas e pedagógicas.

7 Consultar: <<http://www.ivanhoe.com/science/story/2008/05/431a.html>>.

oferecem uma forma inovadora⁸, prazerosa e eficaz de aprender. Vale ressaltar que, não apenas estão envolvidas a dança, a matemática e a música, mas também, os processos de sociabilização, de memorização e de exposição de ideias.

Karl Schaffer e Erik Stern são os criadores das *maths dances*, espécie de problemas matemáticos para serem resolvidos com o movimento do corpo. Parece uma aula de dança (e é!), mas trata-se, também, de uma nova maneira de aprender a matéria. Esses educadores observaram que muitos adultos e crianças com “receio” de matemática compreendiam e interagem melhor com um conceito abstrato ao se movimentar e se envolver com dada experiência física concreta e num contexto social. Atividades, como as propostas por eles, ajudam no ensino da matemática, da dança e da experiência que as coloca em conexão. “Nós traduzimos padrão em coreografia e traduzimos padrão em matemática (2008)”, explica Stern, que é educador com Schaffer na *John F. Kennedy Center for the Performing Arts*, nos Estados Unidos.

Em 2012, a dupla participou do programa “*TEDx Talk*”, cujas palestras estão disponíveis *online*, para compartilhar a larga experiência que tem na área de educação matemática e na produção coreográfica. Fascinados com as conexões entre ideias e movimentos, atuam no campo artístico (palco) e educacional (sala de aula) há mais de duas décadas. Para eles, a questão não é necessariamente chegar à resposta certa, mas procurá-la. Os educadores coreógrafos não acreditam que todas as classes de matemática devam ser baseadas no movimento, mas sim que nem todas elas sejam exclusivamente sentadas em cadeiras e mesas. Essa experiência levou-os a descobrir algumas questões chave a respeito de como nós aprendemos. Segundo eles,

- 1) corporificar um problema é torná-lo inesquecível,
- 2) atividade física na sala de aula, longe de ser uma distração, pode ser uma oportunidade de aprendizagem para todas as idades e disciplinas,

8 Instituições, projetos e pessoas têm desenvolvido iniciativas em âmbitos diversos tendo como objetivo facilitar a aproximação e a aprendizagem de assuntos matemáticos. Não é só no Brasil que os professores têm dificuldades para atrair o interesse dos alunos que, geralmente, têm “medo” da disciplina. Inúmeras outras experiências realizadas estão disponíveis na internet, tais como o registro de uma dança feita com os alunos da professora Peterson cantada em ritmo de rap, o vídeo de uma aluna demonstrando no corpo ideias matemáticas e a reportagem *Moving through math*, na CBS News, programa que integra música, movimento, contação de história e o uso da imaginação com matemática elementar.

- 3) coreografar o pensamento matemático e aprender o pensamento matemático é composto de similaridades: perceber mudanças, decorar sequências, perguntar se as coisas são pequenas ou grandes, checar o trabalho para ver se está consistente e assim por diante.

Já o artigo “*Dance and mathematics: power of novelty in the teaching of mathematics*” (2007) da professora emérita Anne Watson, do Departamento de Educação da *Oxford University*, mostra como a parceria entre as duas áreas pode ser poderosa para o processo de ensino-aprendizagem da matemática para crianças e jovens. Segundo ela, há pelo menos quatro aspectos da matemática os quais podem ser relacionados à dança: exploração espacial (colabora com a aprendizagem da geometria, simetria, simetria refletida, translações, reflexões, rotações de forma, entre outros conteúdos), ritmo (promove sensibilização sinestésica e musical para explorar o uso dos números e frações utilizando palmas e pés), estrutura (contribui com o entendimento de permutações, combinações, teoria dos grafos, teoria dos grupos) e simbolização (englobam processos relacionados à síntese e sistematização, como as partituras coreográficas). A sala de aula pode se transformar num salão de baile e a matemática pode atuar como um estímulo para atividades com movimento voltadas, por exemplo, para a compreensão dos números e da geometria poliedral.

No Brasil, é possível encontrar inúmeros projetos de ensino da matemática com o uso da arte, como no LEMA (Laboratório de Ensino da Matemática), na UFBA, entretanto propostas específicas de ensino da matemática com a dança não foram localizadas até o momento. A continuidade desta investigação vem se dando através do projeto “Dançando números, formas e padrões”, iniciado em 2012.

REFERÊNCIAS

CORDEIRO, A. **NOTA-ANNA**: a escrita eletrônica baseada no método Laban. São Paulo: Annablume, 1998.

LOEMIJ, C. Entrevista. Bruxelas, nov. 2009. Mediada pela autora, Maíra Spanghero.

GYPENS, G; JANSEN, S; ROMPAY, T. Van (ed.). In: Rosas/Anne Teresa De Keersmaeker. **Tournai**: La Renaissance du Livre. Bruxelas: Rosas, 2002. Bélgica: Renaissance Du Livre, 2002.

HUTCHINSON-GUEST, A. **Dance Notation, the process of recording movement on paper**. Londres: Dance Books, 1984.

KATZ, H. Dança usa matemática para estrangular corações. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 22. jul. 1996, D3.

_____. William Forsythe raciocina com precisão de matemático. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 17 out. 1995, D2.

JANSEN, S. The trajectory of a hand. In: Rosas/Anne Teresa De Keersmaeker. **Tournai**: La Renaissance du Livre. Bruxelas: Rosas, 2002. p. 284-292.

LABAN, R. **Choreutics**. Londres: Macdonald and Evans, 1966.

LOUPPE, L. **Traces of Dance, Drawings and Notations of Choreographers**. Paris: Editions Dis Voir, 1994.

PLOUVIER, J.-L. Fibonacci fragments, Anne Teresa de Keersmaeker and music. In: Rosas/Anne Teresa De Keersmaeker. **Tournai**: La Renaissance du Livre. Bruxelas: Rosas, 2002.

SAHM, E. (org.). **Desenhos de Dança**. São Paulo: Editora Marca D'Água Ltda, 1996.

SPANGHERO, M. Tecnologia para entender dança: as notações coreográficas. MORINGA – Artes do Espetáculo. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Vol. 2, n. 1, 71-80, jan./jun., 2011. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/moringa/article/viewFile/9987/546776>>. Acesso em: 19/02/2014.

THORP, J. 'So Great a Master as Mr Isaac': an exemplary dancing-master of late Stuart London. Londres: Oxford Journals, Early Music, Volume 35, Issue 3, pp. 435-446. 2007. Disponível em: <<http://em.oxfordjournals.org/content/35/3/435.full.pdf+html>>. Acesso em: 19/02/2014.

VAN KERKHOVEN, M. I/Trying to Capture the Structure of Fire, 20 Years of Rosas. In: **Rosas/Anne Teresa De Keersmaeker**. Bélgica, Renaissance Du Livre, 2002, p. 31-39.

WATSON, A. Entrevista concedida pela pesquisadora do Departamento de Educação da Universidade de Oxford (Inglaterra). Oxford, fev. de 2010. Mediada pela autora, Maíra Spanghero.

_____. Dance and mathematics: power of novelty in the teaching of mathematics. Disponível em: <<http://www.icme-organisers.dk/tsg14/TSG14-11.pdf>>. Acesso em: 19/02/2014.

ATDK. Rosas. Disponível em: <<http://www.rosas.be>>. Acesso em: 20/08/2014.

_____. The Fabuleus Rosas Remix Project. Disponível em: <<http://www.rosasdanstrosas.be/home/>>. Acesso em: 20/08/2014.

CBS NEWS. Moving through math. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=fLPIKKnyZtY&feature=related>>. Acesso em: 20/08/2014.

DR. SCHAFFER AND MR. STERN DANCE ENSEMBLE. Disponível em: <<http://www.schafferstern.org/>>. Acesso em: 20/08/2014.

FORSYTHE, W. Synchronous Objects. Disponível em: <<http://synchronousobjects.osu.edu/>>. Acesso em: 20/08/2014.

FORSYTHE, W; HAFFER, N; KUCHELMEISTER, V. **Improvisation technologies**: a tool for analytical dance eye. ZKM, 1999. 1 CD-ROM Multimídia.

JOBIN, Gilles. The Möebius Strip. Disponível em: <<https://vimeo.com/43804875>>. Acesso em: 20/08/2014.

MATH DANCES. Disponível em: <<http://www.mathdance.org/>>. Acesso em: 20/08/2014.

MATH DANCES Mrs. Peterson's Class 2011. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=5_u_0J_btCc>. Acesso em: 20/08/2014.

TEDxManhattanBeach. Erik Stern e Karl Schaffer. Disponível em: <<http://tedxmanhattanbeach.com/past-events/october-2012-conference-journey-to-purpose/presenters/karl-schaffer-and-erik-stern/>>. Acesso em: 20/08/2014.

_____. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Ws2y-cGoWqQ>>. Acesso em: 20/08/2014.

TRISHA BROWN DANCE COMPANY. Disponível em: <<http://www.trishabrowncompany.org/>>. Acesso em: 20/08/2014.

Recebido em: 20.09.2014

Aceito em: 30.10.2014