

Uma vez mais o insucesso da Matemática é assunto do dia, devido aos maus resultados dos exames nacionais do 9º ano... Os nossos alunos parecem continuar com aversão à Matemática e o mito da disciplina temível continua. Contudo, o meu objectivo aqui não é discutir o que falhou uma vez mais, mas, pelo contrário, apresentar uma outra faceta da matemática mais atraente aos olhos dos nossos alunos, mostrando-lhes não só a sua importância como também a sua aplicabilidade em áreas do seu interesse.

Tantas vezes afirmámos nas nossas aulas que a matemática está cada vez mais presente na actualidade, mas os nossos alunos continuam a questionar "Para que serve isto stora?". Apesar do nosso esforço, os exemplos que lhes apresentamos nem sempre os convencem a mudar de opinião, talvez por não serem os mais aliciantes. Então por que não mostrar-lhes a relação da Matemática com algo que seja do seu interesse, como o desporto, a natureza ou a dança? O cruzamento das diferentes áreas do saber poderá ser uma mais-valia para todos.

O que se segue são breves referências a exemplos relacionados com a expressão corporal, cujo intuito é apenas despertar curiosidade para novas pesquisas que possam contribuir para um ensino mais atractivo.

Na natureza muitas são as relações que podemos estabelecer com a matemática, entre elas a "dança" das abelhas. O cientista alemão Karl Von Frisch¹ descobriu e definiu o sistema de comunicação utilizado pelas abelhas para trans-

mitir a localização da fonte de alimento. Observou que as abelhas executam rituais, vulgarmente conhecidos por danças, de três tipos: dança em círculo, dança trepidante ou em forma de oito e dança da foice. Quando a fonte de néctar e pólen está localizada até 25 metros da colmeia, a obreira realiza a "dança em círculo", girando várias vezes no sentido horário e anti-horário descrevendo, em cada 15 segundos, 8 a 10 círculos. Para distâncias entre 25 e 100 metros, são realizadas as danças intermediárias ou em foice. Porém, se o alimento se localiza a mais de 100 metros da colmeia, a obreira executa a dança em oito, na qual percorre uma curta distância rectilínea ao mesmo tempo que vai trepidando o abdómen. Nesta dança, gira para um lado fazendo um semicírculo, anda em linha recta sacudindo o seu abdómen, e depois, gira para o outro lado fazendo outro semicírculo, trajecto que se assemelha a um 8 e que é repetido várias vezes. A repetição, a rapidez do percurso, e os movimentos trepidantes indicam a abundância e a distância a que o alimento se encontra (quanto mais intensas forem as danças, maior será a abundância e proximidade do alimento). Com esta dança, a abelha indica não só a distância do alimento, como também a sua direcção em relação à posição da colmeia e do sol.

As abelhas são dotadas de um processo de concentração excepcional, tendo como referencial o Sol². Na dança em oito, as abelhas vão trepidando o abdómen para os lados e esta inclinação do abdómen forma um ângulo com o percor-

A Matemática e a arte de dançar ...

Mónica Ferreira



so rectilíneo, que tem a mesma amplitude do ângulo formado pelas rectas que vão da colmeia ao Sol (r) e da colmeia à fonte de alimento (s). Se as trepidações do abdómen são dirigidas para cima, o alimento está localizado na direcção do Sol (figura 1).

No mundo animal, muitos são os que se comunicam através da expressão corporal, as abelhas são apenas um exemplo. Quem sabe que outras relações com a matemática poderemos encontrar se nos debruçarmos sobre o assunto?

Mas a dança não está presente apenas no mundo das abelhas... muito pelo contrário! Ela faz parte da cultura de um povo, como dança sagrada ou como dança folclórica — o que as diferencia é a consciência com que se dança. Em particular, está presente na vida dos nossos alunos, constituindo para muitos uma área de grande interesse.

Através da análise da linguagem artística da dança temos a oportunidade de vislumbrar um encontro com a matemática, facto que só pude constatar há bem pouco tempo. Há cerca de um ano que venho a observar as aulas de *Danças Desportivas*³ do prof. Yuriy Tsikotsky⁴. Daqui a ideia de escrever uma pequena nota sobre o assunto e partilhar a minha experiência.

A dança oferece-nos, na própria estrutura da sua linguagem, um destaque às dimensões temporais, espaciais e cinéticas, pertinentes aos conhecimentos artístico e matemático. O uso da espacialidade do palco, em diferentes planos e marcações pelo bailarino; a harmonia de formas que exploram o espaço; o corpo que evolui em voz, tempo e movimento; o desejo de equilíbrio na busca da equidade e da simetria fruto da necessidade de produzir algo aprazível ao ver e ao sentir e a assimetria, que dão dinamicidade à coreografia, re-dimensionando a expressão corporal, na sua relação com o público, são alguns exemplos que marcam a presença da estética artística e matemática nesta área.

O recurso à linguagem matemática é muito comum, em particular, no ensino/aprendizagem da parte técnica. São muitos os conceitos matemáticos usados, vejamos alguns exemplos. Para aprender a dançar é essencial ter-se noções de localização e distinguir as direcções do movimento (frente, trás, lateralidade, diagonal), bem como os níveis do movimento (baixo, médio, alto). Na movimentação dos pares é importante ter presente o noção de linha recta ou diagonal (existentes em todas as danças clássicas) e a noção de perpendicularidade. Esta noção é também importante para a descrição de determinadas posturas, como no caso do *Tango das Danças Desportivas*, em que a dançarina deverá manter uma postura de modo a que os ombros e os calcanhares formem uma linha recta perpendicular ao chão.

Através do movimento são também muitas vezes criadas figuras geométricas, em especial o círculo, muito usado em todas as partes do mundo, sobretudo nas danças folclóricas. No caso da *Dança do Ventre* para além dos movimentos rectilíneos em que a cabeça desliza de um lado para o outro, também se podem observar determinados tipos de movimentos com os ombros e o tronco, que quando feitos, unem-se formando figuras como quadrados ou triângulos. A *Dança do Ventre* possui também movimentos curvilíneos em

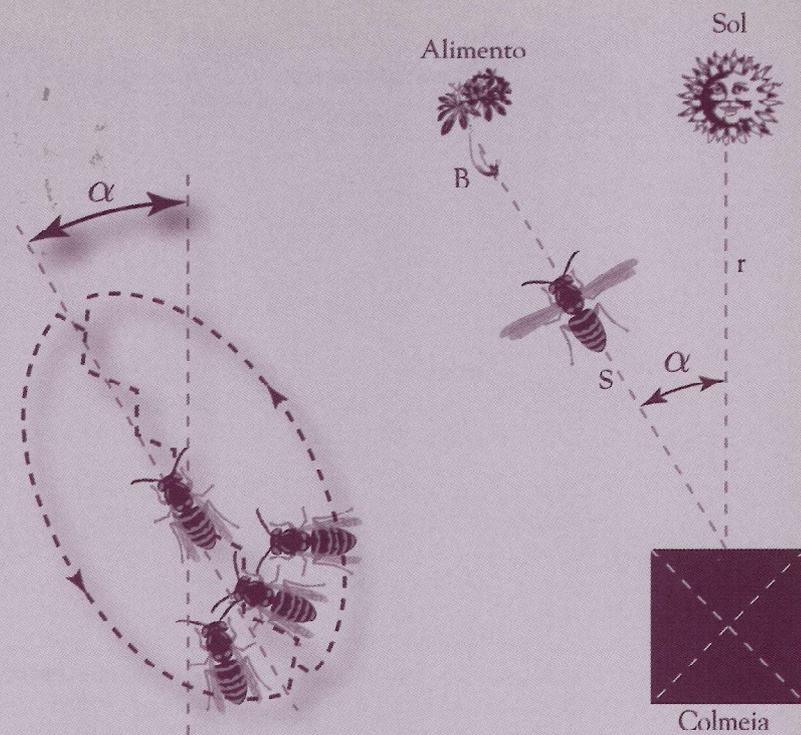


Figura 1.

que os braços imitam serpentes e os quadris movimentam-se para baixo e para cima, para frente e para trás ou diagonalmente, formando o círculo e o símbolo do infinito. Nas *Danças Desportivas*, nas quais se centrou a minha observação, para além dos círculos, também os semicírculos, 1/4 de círculos ou quadrados são figuras geométricas muito presentes nas suas coreografias. A própria linha de dança é muitas vezes circular ou elíptica.

Relativamente aos pés, nas danças em geral, existem 6 posições que são numeradas de modo a facilitar a sua identificação. As imagens da figura 2 dizem respeito às cinco posições usadas também no Ballet.

Na 1ª posição os pés devem estar unidos e virados para fora e os calcanhares juntos, formando uma linha recta. Na 2ª posição os pés devem estar afastados, mas também em linha recta. A 3ª posição consiste em cruzar os pés, colocando um no meio e em frente ao outro, formando um ângulo de 90°. Nas posições 4 e 5 os pés têm que estar paralelos. A 6ª posição, que não é usada no Ballet mas é muito usada nas *Danças Desportivas*, é uma posição na qual os pés são colocados sempre paralelamente.

Outro aspecto muito importante na dança é o tempo. Para a aprendizagem da técnica é necessário recorrer-se a medidas de marcação de tempo, que originam contagens específicas em cada estilo e ritmo de dança. Os exemplos que se seguem mostram alguns dos tipos de medida de marcação do tempo de uma música, que são chamados compassos: binário 12 12 12 12; ternário 123 123 123 e quaternário 1234 1234. Estas formas de contagem constituem sequências de números. Consequentemente, os sons agrupam-se em células, que associadas formam frases. No caso da Valsa Vienense, cada frase é composta por 8 ternários. Como tal, pude observar que uma das sequências usadas na contagem

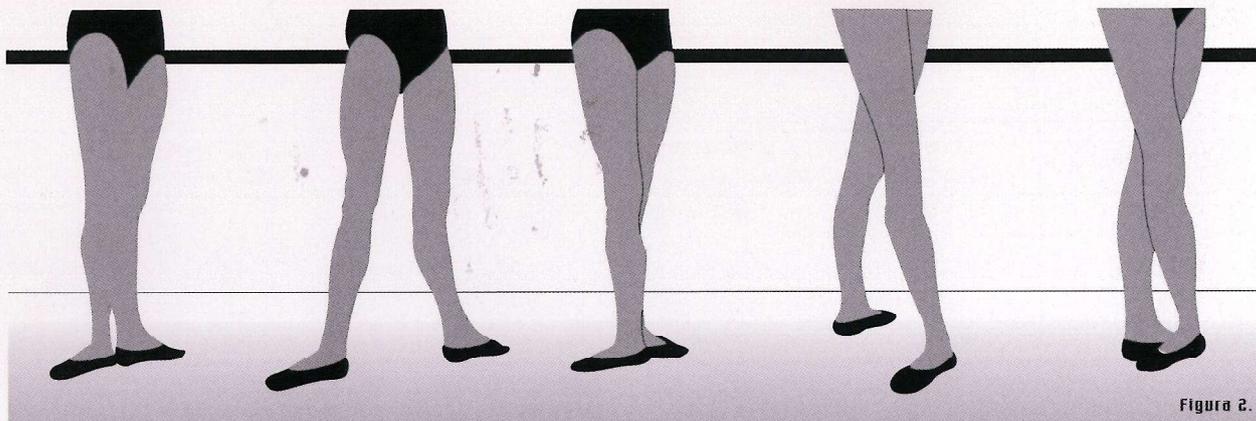


Figura 2.

foi: 123 223 323 423 523 623 723 823. Este é apenas um exemplo de uma sequência usada como estratégia para facilitar a contagem e a aprendizagem da coreografia.

A amplitude dos ângulos faz também parte da linguagem matemática usada nas aulas de dança. Os alunos recebem, em algumas situações, instruções para rodar o corpo segundo 90° , 180° , 270° ou 360° . Por exemplo: no passo Promenade, os corpos dos bailarinos deverão formar um ângulo de 90° .

A simetria é igualmente um conceito importante nesta área. A dança transporta o conceito de simetria para movimentos corporais repetitivos que são executados num palco vazio. Pode-se observar o uso desta transformação geométrica não só nas coreografias como nos gestos estruturados dos bailarinos, tanto em danças clássicas como em danças latinas. Nas coreografias, os alunos poderão observar também rotações e translações. Aliás, uma bailarina que, rodando sobre si mesma, anda em volta de um ponto do palco executa simultaneamente rotações e translações, um movimento comparado ao que a Terra descreve em torno do Sol. Situação também análoga ao movimento executado por um par a dançar Valsa Vienense, por exemplo.

Muito mais haveria a dizer. Contudo, o que me interessa neste momento em particular é, por um lado, oferecer mais uma oportunidade aos alunos de lançarem um novo olhar sobre o nosso tempo e sobre as nossas práticas, descobrindo novas relações entre o quotidiano e a matemática; e por outro lado, apresentar uma sugestão de trabalho para promover a transversalidade na escola.

Através de uma prévia planificação, a dança em geral (desde a clássica à moderna) poderá ser um excelente utensílio de trabalho (a partir do pré-escolar) para a consolidação de conceitos matemáticos, permitindo ao aluno uma forma de visualização no espaço, que abandona o lápis e o papel e que passa a utilizar o corpo. Atendendo a que a dança é uma das áreas de interesse de muitos jovens, por que não aproveitá-la para levá-los a identificar, de forma lúdica, o uso de relações e conceitos matemáticos?

Todavia, a multiculturalidade da dança também não pode ser esquecida. Numa sociedade cada vez mais heterogénea, em que estão presentes na sala de aula alunos de origens e culturas diversas, a partilha de experiências e conhecimentos entre eles será uma boa forma de facilitar a integração das crianças, diminuir estereótipos e preconceitos. A dança poderá também ser proveitosa em termos de socialização e, conseqüentemente, evitar confrontos, podendo contribuir assim para uma diminuição da indisciplina.

À escola cabe oferecer oportunidades para que os alunos experimentem actividades contextualizadas e com significado, objectivando o alcance das múltiplas relações existentes entre a vida deles, os seus objectivos, e as práticas desenvolvidas na escola. A Educação ficará a ganhar se a escola promover práticas interdisciplinares e transdisciplinares que abordem diferentes linguagens e áreas de conhecimento, de forma integrada dinâmica e interactiva, fazendo reconhecer o quanto são ténues as fronteiras existentes entre as descobertas científicas, as invenções matemáticas e tecnológicas e as produções artísticas de nosso tempo.

Notas

- 1 Ganhou em 1973 o Prémio Nobel pela sua pesquisa (realizada ao longo de 50 anos) sobre o comportamento das abelhas.
- 2 As abelhas possuem a rara propriedade de ver a luz do sol mesmo nos dias nublados e encobertos, graças à sua sensibilidade à radiação ultravioleta emitida por ele.
- 3 Danças clássicas: Foxtrot, Quikstep, Tango, Valsa Inglesa e Valsa Vienense. Danças latinas: Rumba, Passo Doble, Jive, Samba e Chachachá.
- 4 A leccionar na ilha da Madeira.

Referências Bibliográficas

- Cicco, L. (n.d.) *Comunicação e a Orientação das Abelhas*. [On-line]. Disponível em <http://www.saudeanimal.com.br/abelha7.htm>. Acedido em 12 de Dezembro de 2005
- Lisboa, L.(n.d.) *Feromônios, comunicação e forrageamento*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. [On-line]. Disponível em <http://www.ufv.br/dbg/bee/feromonio.htm>. Acedido em 12 de Dezembro de 2005
- Pinto, M. A. L. (n.d.) História da Dança. Em *Psicopedagogia online Educação e saúde mental*. [On-line]. Disponível em http://www.psicopedagogia.com.br/artes_divertimentos/historiadanca.shtml. Acedido em 12 de Dezembro de 2005
- Ratton, M. (n.d.) *Música e Matemática — A relação harmoniosa entre sons e números* [On-line]. Disponível em <http://www.tvebrasil.com.br/salto/cronograma2003/ame/ametxt5.htm>. Acedido em 17 de Junho de 2005
- Vilela, S., Camargo, R., Lopes, M., Pereira, F. (2003) *Organização e estrutura da colmeia* [On-line]. Disponível em <http://sistemas-deproducao.cnpia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/organizacao.htm>. Acedido em 12 de Dezembro de 2005

Mônica Ferreira
EB 2.3 do Estreito de Câmara de Lobos