



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTE E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ISABEL XARÁ FRANÇA

**TRANSDISCIPLINARIDADE ENTRE DANÇA E GEOMETRIA: possibilidades
de um diálogo vivo através do corpo e do espaço no ensino-aprendizagem**

Recife
2022

ISABEL XARÁ FRANÇA

**TRANSDISCIPLINARIDADE ENTRE DANÇA E GEOMETRIA: possibilidades
de um diálogo vivo através do corpo e do espaço no ensino-aprendizagem**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado como requisito para a
obtenção do grau de Licenciada em
Expressão Gráfica pela Universidade
Federal de Pernambuco - UFPE, sob
orientação da Prof^a. Dr^a. Auta Luciana
Laurentino.

Recife

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

França, Isabel Xará .

Transdisciplinaridade entre Dança e Geometria: possibilidades de um
diálogo vivo através do corpo e do espaço no ensino-aprendizagem / Isabel
Xará França. - Recife, 2022.

96 p. : il.

Orientador(a): Auta Luciana Laurentino

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação, Expressão Gráfica - Licenciatura,
2022.

Inclui referências, apêndices.

1. Dança. 2. Educação. 3. Geometria. 4. Rudolf Laban. 5.
Transdisciplinaridade. I. Laurentino, Auta Luciana. (Orientação). II. Título.

370 CDD (22.ed.)



Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Artes e Comunicação
Curso de Licenciatura em Expressão Gráfica

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Às 14h, do dia 07/11/2022, reuniu-se, no Mini LIAEG, a Banca Examinadora, composta pelos membros: interno, externo e orientadora, abaixo indicados para julgar o trabalho intitulado: **"TRANSDISCIPLINARIDADE ENTRE DANÇA E GEOMETRIA: possibilidades de um diálogo vivo através do corpo e do espaço no ensino-aprendizagem"**, desenvolvido pela aluna Isabel Xará França, como requisito final para a obtenção do Grau de Licenciada em Expressão Gráfica, de acordo com as normas em vigor.

A sessão foi aberta pela **Profª Drª Auta Luciana Laurentino**, orientadora do trabalho, seguindo-se a apresentação da aluna aos membros da Banca Examinadora e as demais pessoas presentes. Posteriormente, foram realizadas as colocações e a arguição dos membros examinadores, com a respectiva defesa da aluna. Ao final, a Banca Examinadora deliberou para julgamento e composição da nota da aluna, declarando-a APROVADA, com a nota 10. O resultado final foi comunicado publicamente à aluna pela coordenação da Banca Examinadora. Todos os membros presentes assinaram a Ata.

Profº Me Jefferson Elias de Figueiredo
Examinador Externo

Profº Me Cesário Antônio Neves Júnior
Examinador Interno

Profª Drª Auta Luciana Laurentino
Orientadora

Isabel Xará França
Discente

Dedico esta monografia a todos os/as professores/as comprometidos com o ensino-aprendizagem e com a realidade social-política que nos cerca, que seguem resistindo, fazendo escola, fazendo relação, onde quer que seja. Aos educadores e educadoras que, como declara Paulo Freire, não são esperançosos por pura teimosia mas por imperativo existencial e histórico.

AGRADECIMENTOS

Peço licença a Exu, dono dos caminhos e das possibilidades. Orixá que me ensina sobre subverter lógicas estruturadas pelas armadilhas coloniais e me põe em meio a um gesto coletivo como forma de ensinar e aprender. Nessa confluência de caminhos me perco e me acho, mas, principalmente, me transformo. À minha mãe Oxum, percurso de rio que tem sempre pra onde ir, colo onde me reergo em sensibilidade e amor. Coração cresce pra todo lado. Corro em evoluções como um rio em fúria, escuto seu ninar e sigo! Agradeço aos meus guias espirituais e aos Orixás que dão sentido à caminhada.

Agradeço, sabendo dizer muito pouco para o tanto que é, à minha família, que acredita em mim até que eu também acredite. À minha mãe e ao meu pai que me mergulham em cultura desde que me entendo por gente, e são o motivo de eu ser quem sou e estar onde estou. Aprendo todo dia um pouco da vida com vocês, meus dois grandes amores. À Nina, dindi, dona de um dos olhares mais fortes que presenciei. Minha festa, corpo do meu corpo, amor poderoso que nada explica. Aos meus avós, que entre um jazz e um bordado me abraçam até em memória. Presença-luz sem fim, carinho sutilmente firme. E à minha tia Ginoca, que me ensina tanto até com o som de uma gargalhada gostosa e foi importante nesse processo do tcc. Você me inspira.

Agradeço à Maria pelos carnavais infindáveis, inclusive fora de época. Te admiro, você é parte da família. Agradeço ao meu amor cigano, moço bonito dos meus poemas, Beto, que canta comigo e entoa junto o encanto de poder se apaixonar e confiar na estrada. Obrigada por tudo, carinho. E também por fazer dos teus amores, meus também. Gratidão, Tia Deise, uma segunda mãe, e Nane! Obrigada também Tia Bibi.

Agradeço aos meus amigos-amores, de curso, mas pra vida, que estiveram comigo e por mim tantas vezes durante a faculdade. Marina, amor dançante, teu mover me comove e me atravessa, me chamando pra dançar junto. Obrigada pela tua liberdade e entrega, neste trabalho mas em tantos outros encontros. Caio, meu melhor amigo, amor amarelinho que cuida e protege. Olga, amor-mistério, teu abraço chega em mim mais forte do que qualquer toque é capaz, obrigada por tanta gentileza. Matheus, amor surpresa, que cresceu e hoje é grande feito tu. Obrigada pela parceria, pelas longas conversas e pela presença. Amandinha e Jade, obrigada pelo encontro bonito.

Agradeço as firmezas e axé: à Bia, água doce de um axé inigualável, nada explica; à Annaju, água incessante de choro, alegre e triste; à Julinha, encruza de fé e

aconchego; à Luma, sacerdotisa que vibra em vida e sonho; à Sam, água em fogo aceso; e à Iv, flecha que mira o coração.

Agradeço à família Acorde's que com a música me ajudou a manter minha sanidade; ao Pina Ballet Hall, que foi casa onde meu corpo voltou a dançar, e em especial a Natália Loose que dispôs o estúdio para a experimentação dessa pesquisa em pleno domingo; aos que me conectei no Fablab que me ensinaram/ensinam tanto sobre criatividade e trabalho em equipe em prol da educação.

Damany, Jamal, Ícaro, Luluca, eu amo vocês. Carol, Vah, Ray, Bibis, Ay e Albu, mais um ciclo sendo concluído, lembrando que vocês estiveram comigo no primeiro e seguem comigo, mesmo de longe. Bel, Becky, Biel, Beca, Karol, Laura e Nat, sem vocês a energia não seria a mesma. E a todos os meus amores, que sabem quem são, e estão espalhados por esse mundão, gratidão imensa!

Por último, e nem um pouco menos importante, agradeço também aos meus professores e mestres, que foram tantos e guardo na memória como espaço pra acessar sempre. Indiretamente - ou diretamente - foram vocês (minha tia e meu avô também) que me fizeram ter outro olhar para licenciatura, área que nunca pensei em atuar! Também ao curso da LEG que está sempre em busca de novas margens para alcançar todos os espaços que merece. Gratidão à dois educadores que, durante a faculdade, mudaram minhas perspectivas acerca da consciência de classe, do poder da política e do afeto dentro da educação: Melanie e Dowglas, vocês são memoráveis! E aqui, em especial: Auta, minha orientadora, que confiou em mim, no meu processo e tem uma sensibilidade rara de se encontrar na academia; e Nando, passarinho que me ajudou a resgatar meu corpo, que voa lindamente e me apresentou, em uma aula atípica de dança, à Laban e Forsythe.

Direta ou indiretamente cada um que cruzou meu caminho me fez diferente durante minha graduação, isso não tem preço e com certeza me fez chegar até aqui, com coragem e um amor que não tem fim!

Uma oferta. Um sacrifício arriado nas barras do tempo. Aí está um ebó cuspidor nas esquinas do hoje. Uma política parida nos vazios, uma pedagogia que se tece nas invenções cotidianas. Iniciarei pelos cacos, por aquilo que em meio aos escombros permanece vivo. No final, já reerguidos, cantaremos que os caminhos são inacabados (RUFINO, 2019, p. 5).

RESUMO

Esta monografia tem como objetivo traçar o encontro transdisciplinar entre Dança e Geometria como possibilidade pedagógica para melhor entender e perceber o corpo e o espaço. A escolha se deu pelo fato de ambas serem áreas ainda não contempladas independentemente no ambiente escolar e nos documentos oficiais de Educação, e, sobretudo, pela relação do corpo e do movimento com aspectos puramente geométricos. Nesse sentido, a metodologia da pesquisa consiste no planejamento de uma sequência didática baseada no encontro - sendo estruturado transdisciplinarmente, portanto sem barreiras entre disciplinas pois elas formam uma só - de noções geométricas, bi e tridimensionais com estudos do corpo e do movimento de Rudolf Laban e William Forsythe. Essa integração foi analisada à luz da teoria conteudista e conceitual de todo o fundamento epistemológico, para assim, de forma experimental, firmar um plano de ensino em paralelo a um vídeo-processo, nos quais pode-se conceber e apreender esse diálogo. Os resultados da pesquisa mostram que as tentativas de encontrar na Dança a Geometria e na Geometria a Dança são, não só muito claras, como também constrói ferramenta potente para a educação, porém, conclui-se que a abordagem transdisciplinar é, em si, distante do sistema educacional brasileiro, e para alcançá-la será preciso aos poucos ir conquistando espaço.

Palavras-chave: Dança; Educação; Geometria; Rudolf Laban; Transdisciplinaridade.

ABSTRACT

This monography aims to trace the transdisciplinary encounter between Dance and Geometry as a pedagogical possibility to better understand and perceive the body and space. The choice was made due to the fact that both areas are not yet contemplated independently in the school environment and in the official documents of Education, and, above all, because of the relation of the body and movement with purely geometric aspects. In this sense, the research's methodology consists on planning a didactic sequence based on the combination - being it structured transdisciplinarilly therefore without barriers between subjects for they become one - of geometric notions, bi and tridimensional, with the studies of body and movement by the body and the movement of Rudolf Laban and William Forsythe. This integration was analyzed in the light of the content and conceptual theory of the entire epistemological foundation, in order to experimentally establish a teaching plan in parallel with a video-process, in which this dialogue can be conceived and apprehended. The research results show that the attempts to find Geometry in Dance and Dance in Geometry is not only very clear, but also builds a powerful tool for education, however, it is concluded that the transdisciplinary approach is, in itself, distant of the Brazilian educational system, and to achieve it, it's necessary to gradually conquer space.

Keywords: Dance; Education; Geometry; Rudolf Laban; Transdisciplinarity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 –	Geometria dentro da área de matemática na BNCC	25
Quadro 2 –	Três entes primitivos da Geometria	28
Quadro 3 –	Formas primárias	30
Figura 1 –	Inscrição	31
Figura 2 –	Polígonos	32
Figura 3 –	Eixos de Simetria	33
Figura 4 –	Eixos Cartesianos	34
Quadro 4 –	Direção e sentido	35
Figura 5 –	Poliedros na natureza segundo Platão	37
Figura 6 –	Poliedros Regulares de faces triangulares	38
Figura 7 –	Poliedro Regular de faces quadradas	38
Figura 8 –	Poliedro Regular de faces pentagonais	39
Quadro 5 –	Propriedades dos Poliedros Regulares	40
Figura 9 –	Icosaedro contido no Ortoedro de Referência	41
Figura 10 –	Planos de projeção	42
Figura 11 –	Rebatimento dos planos de projeção para formar a Épura	42
Figura 12 –	Projeção do Tetraedro	43
Figura 13 –	Caixa imaginária de projeção	43
Figura 14 –	Vistas Ortogonais do Icosaedro contido no Ortoedro de Referência	44
Figura 15 –	Dodecaedro desenhado por Da Vinci	45
Quadro 6 –	Dança dentro da área de linguagens na BNCC	48

Quadro 7 –	Ciência da Dança	53
Quadro 8 –	Princípios básicos do movimento	56
Figura 16 –	Sólidos platônicos como espaço "fechado" que circunda o corpo	56
Figura 17 –	<i>Uomo Vitruviano</i>	57
Figura 18 –	Cinesfera	58
Figura 19 –	Plano da porta	59
Figura 20 –	Plano da mesa	59
Figura 21 –	Plano da roda	60
Figura 22 –	Símbolos das 6 direções dimensionais em <i>Labanotation</i>	60
Figura 23 –	Cruz dimensional	61
Figura 24 –	Cruz diagonal	61
Figura 25 –	Cruz tridimensional	62
Figura 26 –	Sobreposição dos três planos, 12 direções	63
Figura 27 –	Cruz diametral	63
Quadro 9 –	As 12 direções diametraais e seus nomes	64
Figura 28 –	As 27 direções	65
Figura 29 –	Gráfico do Esforço	66
Quadro 10 –	As 8 ações corporais	67
Figura 30 –	<i>Synchronous Objects for One Flat Thing, reproduced, 2009</i>	70
Figura 31 –	<i>Synchronous Objects for One Flat Thing, reproduced, 2009</i>	70
Figura 32 –	<i>Improvisation Technologies</i>	73
Figura 33 –	<i>A Quiet Evening of Dance</i>	74

Figura 34 –	Relação das abordagens entre disciplinas	80
Figura 35 –	O Tetraedro	83
Figura 36 –	<i>Dance Curves: On the Dances of Palucca</i>	84

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1 COMO OS CAMINHOS SE ABREM	18
1.1 OBJETIVO GERAL	18
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
1.3 HIPÓTESE	18
1.4 METODOLOGIA	19
1.5 JUSTIFICATIVA	20
2 PORQUE A GEOMETRIA É IMPORTANTE?	23
2.1 A GEOMETRIA NOS DOCUMENTOS OFICIAIS	24
2.2 ELEMENTOS GEOMÉTRICOS FUNDAMENTAIS	27
2.3 OS POLIEDROS REGULARES E O ESPAÇO TRIDIMENSIONAL	35
3 TECENDO A DANÇA COMO CAMINHO GEOMÉTRICO	46
3.1 CIÊNCIA DA DANÇA LABANIANA	49
3.2 ESTUDOS COREOLÓGICOS DE LABAN	54
3.3 A DANÇA TECNOLÓGICA DE FORSYTHE	69
4 O CORPO E O ESPAÇO: ENTRE, ATRAVÉS E ALÉM	75
4.1 MULTI, INTER E TRANSDISCIPLINARIDADE	76
4.2 O DIÁLOGO TRANSDISCIPLINAR ENTRE GEOMETRIA E DANÇA	81
CONSIDERAÇÕES FINAIS	85

INTRODUÇÃO

Constituições mútuas de natureza e cultura se expõem com corpo. Somos no espaço e não do espaço. Compomos com nossas geometrias possíveis, estamos nelas. Somos corpos que não pertencem a um lugar específico, a uma geometria específica. Ao corpo não se habita, como se tivéssemos que entrar nele, ser dele (RENGEL, 2008, p. 1).

A educação escolar não se limita apenas à disciplinaridade, apesar de ser esta, em suma, a prática adotada no Brasil. Assim como enfatiza a grandiosa educadora bell hooks¹ (2017, p. 273), "a sala de aula, com todas as suas limitações, continua sendo um ambiente de possibilidades". É nesse campo de possibilidade que é preciso buscar a liberdade, "que nos permita encarar a realidade ao mesmo tempo em que, coletivamente, imaginamos esquemas para cruzar fronteiras, para transgredir. Isso é a educação como prática de liberdade" (ibid). Frente a perspectivas novas, a tentativa, a esperança e a imaginação são ferramentas valiosas do professor e da professora.

O ensino da Geometria, bem como o da Dança, seguiu tendências pedagógicas, ao longo do tempo e da história, que nortearam, de modo geral, a organização e estruturação de suas práticas educativas progressivamente apagadas, pautadas unilateralmente, e oficialmente em documentos brasileiros, pela área de conhecimento de Matemática e de Arte, respectivamente - além da Educação Física, que pode ser considerada em proporções muito menores. São duas disciplinas que abarcam potenciais essenciais para a vida cotidiana, apesar de não serem fomentados como possibilidades que ultrapassam a sala de aula - quando são. Ao pensar em cada uma, deve-se considerar suas linguagens que carregam história para contar e podem ser contextualizadas.

Visando a unidade do conhecimento entre Dança e Geometria, a transdisciplinaridade é caminho em busca de nova compreensão da realidade, em que exista uma relação simultânea entre disciplinas e faça surgir novas articulações entre si. A transdisciplinaridade carrega consigo uma lógica transgressora e rompe com a lógica binária, colonizadora ao modo de pensar ocidental, que interpreta os fenômenos baseada nas velhas e ultrapassadas dicotomias (escola/sociedade, teoria/prática, professor/aluno), reforçando, assim, a estrutura dual do ensino-aprendizagem.

Portanto, estudar o movimento, o corpo e o espaço diante desta terceira realidade – transdisciplinar –, advinda da Geometria e da Dança, é possibilitar uma percepção mais ampla

¹ A escritora usava bell hooks em minúsculo como forma de enfatizar, segundo ela, "substância de seus livros, não quem eu sou".

do mundo. A Dança Educativa do dançarino e coreógrafo Rudolf Laban² (1879-1958) esbarra diversas vezes em noções básicas e conceitos de Geometria para o fazer e o experimentar dança, frente ao sistema desenvolvido, no qual o principal eixo é a conversa constante entre espaço-corpo. Por outro lado, e complementarmente, vindo posteriormente na história da Dança, William Forsythe³ (1949-) pensa a dança como matemática pura, por algoritmo, e por isso abraça conceitos advindos de estudos labanianos, sobretudo corêuticos, relacionando-os com a tecnologia e todas as chances de quebrar paradigmas impostos ao corpo.

A Geometria ultrapassa figuras e formas, e alcança, mesmo que inconscientemente, diversas áreas que utilizam o corpo, a percepção. Ou seja, é possível trabalhar o cruzamento de eixos disciplinares distintos, em busca de uma unidade, utilizando o corpo como instrumento de referência, pois implica tanto na capacidade de identificar formas e objetos em seu meio quanto de se orientar dentre estes espacialmente. Estas três dimensões de conhecimento – Geometria, Dança e Transdisciplinaridade – além de proporcionarem uma aprendizagem mais significativa sobre o meio ao redor, proporcionam, também, compreensão em outras áreas de ensino (além da escola), quebrando o paradigma tradicional que constrói a divisão disciplinar.

Tendo em vista que a Dança pode auxiliar na compreensão da Geometria e vice-versa, a ideia que deu origem a esta pesquisa-ação nasceu da observação e experiência da autora, ao dançar e se deparar com experimentações advindas do estudo dos dois coreógrafos já citados, e ao lidar com a necessidade de novas possibilidades para enxergar e ensinar a Geometria e assim gerar maior interesse e empolgação por parte dos estudantes, com o enfoque no ensino fundamental, sobretudo os anos finais (mas imprescindivelmente vinculado aos iniciais). Considerando as dificuldades em relação a consciência corporal na Dança e a visualização e percepção espacial na Geometria, saberes que permeiam tudo em todo canto, o encontro transdisciplinar entre Dança e Geometria enquanto ferramenta potencializadora do ensino-aprendizagem possibilitaria melhor aproveitamento de ambas?

O presente estudo teve como ponto de partida principal tal questionamento. Portanto, essa pesquisa dará escopo a uma análise: dentro dos estudos labanianos em busca das noções geométricas, dentro das criações forshyteanas em busca das inovações na própria Geometria (Geometria dinâmica, representação gráfica) e dentro dos fundamentos básicos da Geometria

² Conhecido como pai da dança-teatro e considerado um dos maiores teóricos da dança e do movimento do século XX. Dedicou sua vida ao estudo da sistematização da linguagem do movimento em diversos aspectos, sobretudo a educação.

³ É dançarino e coreógrafo, conhecido internacionalmente pelo seu trabalho com o Ballet de Frankfurt e pela reorientação que deu ao balé clássico, diante da arte com a tecnologia.

bi e tridimensional em busca de alusão à ideia do corpo vivo como base de todo o resto. Os estudos pela autora começaram em 2021, quando foi necessário pensar em uma proposta de aula transdisciplinar para alunos do ensino fundamental 2 no Colégio de Aplicação (CAp) de Pernambuco, como trabalho de conclusão da disciplina de estágio 2.

A realização de uma oficina no CAp era, inicialmente, parte da metodologia pedagógica, porém devido a pandemia da Covid-19 que se estendeu por 3 anos, começando em 2020, tornou-se incerta a possibilidade de realização, que contaria com uma carga horária específica por parte da autora, e principalmente da escola, que precisou se reestruturar e se organizar diante das consequências do ensino remoto e encurtamento de semestre letivo. Portanto, a proposta deste trabalho é a de entender o corpo e o espaço enquanto uma unidade potente (logo viva) no processo de ensino-aprendizagem, através da transdisciplinaridade da Dança e Geometria, desenvolvendo além da sistematizada conteudista, um plano de aula da oficina/curso e dois vídeos produzidos pela autora, que contou com parcerias para criação - de Olga Lira na animação gráfica e de Marina Capitulino e Natália Loose no vídeo-processo.

A pesquisa se justifica não só considerando a história do ensino de Dança e Geometria pouco valorizada na teoria curricular e na prática, mas também ao buscar conhecer e ampliar mais uma área em que o entendimento da Geometria pode contribuir, e nesse caso vice-versa, pois a Dança também tem muito o que contribuir para a percepção espacial, tão almejada por professores de matemática. Para isso, é apresentado inicialmente o escopo metodológico científico, que deu abertura para a continuidade dos estudos, desenvolvimento e produção. Logo no capítulo 2 é descrito todo o conteúdo geométrico escolhido e sistematizado, baseado na Geometria euclidiana, platônica e gráfica tridimensional, para em seguida, no capítulo 3, ser apresentada a importância de Laban na história da Dança e o sistema desenvolvido por ele como maneira de pensar a arte do movimento e a consciência corporal - através de muitas noções geométricas, além de concluir com algumas contribuições de Forsythe no eixo Dança-Geometria-Tecnologia.

Por fim, e não menos importante, no capítulo 4 é apresentado o conceito da transdisciplinaridade (considerando também a disciplinaridade, multi e inter para melhor compreensão), manifestando o resultado dos estudos através da proposta do plano de ensino da oficina, levando em conta a pedagogia freiriana de Bell Hooks e a didática social de Libâneo, além do vídeo-processo, criação elaborada no intuito de entender a teoria labaniana na prática e em processo experimental, bem como ferramenta para material didático como demonstração de atividades propostas.

1 COMO OS CAMINHOS SE ABREM

1.1 OBJETIVO GERAL

Esta pesquisa tem como objetivo buscar diretrizes que colaborem com a inovação na educação básica, através do encontro transdisciplinar entre Geometria e Dança enquanto ferramenta que possibilite melhor aproveitamento do ensino-aprendizagem de ambas. À luz de teorias diversas propõe traçar um caminho, uma ponte, uma reestruturação de conceitos e uma experiência, desde a Geometria bidimensional e tridimensional até a consciência do corpo e do espaço na Dança labaniana.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Tratar de, introdutoriamente, relacionar a Dança e a Geometria enquanto disciplinas ainda não contempladas independentemente no currículo escolar brasileiro e seus abandonos na história do ensino;
- Delimitar os conteúdos geométricos que serão fundidos ao estudo de Rudolf Laban, incorporando-os a conceitos antes estabelecidos;
- Identificar o diálogo entre Geometria e a dança coreográfica de William Forsythe;
- Definir o que é transdisciplinaridade, por meio da comparação com outras abordagens educacionais;
- Analisar as possibilidades dessa união para uma oficina;
- Estabelecer relações dos Sólidos Geométricos e os conceitos básicos de geometria com a noção do corpo no espaço e em movimento por meio de experimentações vivas;

1.3 HIPÓTESE

A Geometria está intrínseca no espaço e no cenário que é intencional ou não, porque mobiliza "um sistema de eixos que está invariavelmente ligado ao nosso corpo e que transportamos por toda parte conosco" (POINCARÉ, 1995, p. 61). Apesar da carência de fundamentação teórica acerca da transdisciplinaridade enquanto prática e exemplo em sala de aula, a Geometria ainda tem muito a contribuir ao ensino da Dança, assim como a dança oferece muitas possibilidades de ensino-aprendizagem à Geometria. Portanto, a transdisciplinaridade entre Geometria e Dança é um caminho que, através e além das

disciplinas envolvidas, facilita a construção e desconstrução visual, seja ela real ou abstrata, bem como a criatividade, e estimula o desenvolvimento de um percurso oposto ao sistema de ensino convencional.

1.4 METODOLOGIA

O trabalho se propõe a desenvolver um diálogo entre Dança e Geometria, no tocante à transdisciplinaridade, e é uma pesquisa qualitativa que quanto ao método de abordagem é hipotético-dedutiva, pois consiste na construção de teorias gerais para chegar a conclusões específicas; quanto aos fins é explicativa/metodológica, pois tem como objetivo tornar as ações estudadas de fácil compreensão e com um caminho bem delimitado; quanto aos meios de investigação faz-se bibliográfica e experimental, ao passo que resulta, não em totalidade, pesquisa-ação; quanto aos procedimentos utilizados foi necessário a coleta de dados, leituras diversas, fichamentos, fundamentação teórica, criação de material pedagógico, além da experimentação de parte da proposta de aula.

Para tanto serão utilizadas 3 dimensões para fundamentar as reflexões propostas a partir dos três eixos (Educação, Dança e Geometria): a dimensão histórica, na qual é importante relatar os primórdios, origens e consolidação da transdisciplinaridade, e do ensino de Geometria e Dança; a dimensão educacional, que privilegia o raciocínio de natureza de pesquisa qualitativa, diante das problemáticas acerca da Geometria e Dança, primeiramente individualmente, depois unidas; e a dimensão transdisciplinar, em que o enfoque sempre está ligado a uma questão maior, complexa e livre, raramente desvinculada da sociedade e cultura.

Inicialmente, como procedimento metodológico, pensou-se também em realizar estudo em campo através de uma oficina com alunos do Colégio de Aplicação ou do ETE Porto Digital porém devido a pandemia de Covid-19 e suas consequências nas aulas presenciais e semestres reduzidos, como também no próprio corpo discente, tornou-se incerto realizar em tempo hábil e pleno essa pesquisa. Portanto, será feito um levantamento a partir de pesquisa oral com educador(es) e estudante(s) diante das possibilidades que cada um enxerga nessa proposta educacional e no plano de ensino da possível oficina transdisciplinar.

Para realização do presente trabalho, construiu-se uma estrutura a partir de uma introdução histórica acerca de como o ensino de Geometria e Dança se implementou e desenvolveu no Brasil frente às problemáticas existentes até os dias atuais e o referencial teórico que dará substrato à pesquisa estará firmado no conceito de Transdisciplinaridade como solução a estes obstáculos, visto por muitos teóricos que embasaram o desenvolvimento

da ideia, além de Lorenzato, Pavanello, Smole, Diniz e Cândido, Isabel Marques e Lenira Rengel que darão ferramentas teóricas para se falar de Dança e Geometria na Educação brasileira.

Em seguida será construído o corpus abrangendo os conceitos de Multi, Inter e Transdisciplinaridade, Geometria Bidimensional como essencial para as noções básicas da Geometria e os Poliedros, método (uma concepção de ensinar dança) e sistema (principalmente voltado para uma escrita/desenho da dança) criados por Laban, sobretudo a Dança Educativa, a Cinesfera e a Coreosofia, além da reorganização proposta por Forsythe sobre movimento, revendo as teorias do espaço estudadas por Laban e inserindo-as sob um ponto de vista contemporâneo e tecnológico. Em vista disso, chega-se à culminância do trabalho, no qual apoia sua crença: a transdisciplinaridade entre geometria e dança.

1.5 JUSTIFICATIVA

Durante o processo histórico do ensino no Brasil é possível visualizar muitos abandonos, sobretudo de um ensino democrático e igualitário, que durante os anos foram sendo reconhecidos e melhorados, porém com ressalvas negativas que ainda persistem. Ao se debruçar acerca do ensino da Geometria e da Dança pode-se perceber que ambos se encontram em um paralelo – ou cruzamento - de enfrentamento de dificuldades no processo da educação brasileira: duas áreas ainda não incluídas na Base Nacional Curricular Comum (BNCC) enquanto disciplinas curriculares independentes e obrigatórias, apenas postas como unidades temáticas que dentro das exigências de cada escola muitas vezes são deixadas de lado.

A trajetória do ensino de Geometria no Brasil, desde os seus primeiros passos – desconsiderando sua existência desde a Babilônia - no início do século XVII, foi de uso estritamente militar, até que estabeleceu-se como uma disciplina escolar autônoma – ensinada com aritmética e álgebra dentro da disciplina de matemática -, por Roxo⁴, implementando-a em meados de 1929 no sistema educacional brasileiro, primeiramente no Colégio Pedro II, localizado no Rio de Janeiro, e posteriormente, em todo o território nacional. Já com o Estado Novo era através do Desenho Geométrico que as Artes eram ensinadas para as escolas primárias e secundárias. Porém, com a promulgação da Lei n. 5692/1971 – Lei de Diretrizes e

⁴ Euclides de Medeiros Guimarães Roxo (1890-1950), professor de matemática do Colégio Pedro II, nas primeiras décadas do século XX, foi quem, inspirado pelo movimento internacional de reforma da matemática e pelo matemático francês Henri Poincaré (1854-1912), fundamentou suas propostas de renovação do ensino da matemática, adotadas pela reforma Francisco Campos.

Bases da Educação Nacional, o Desenho Geométrico se tornou uma disciplina optativa e só mais tarde a Geometria foi abordada nos documentos oficiais: nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997/1998) dentro do bloco “Espaço e Forma” e na BNCC, homologada em 2017, dentro do conteúdo de matemática.

Deste modo, um dos principais legados da Matemática Moderna para o processo educacional no Brasil foi o abandono da geometria na escola básica que perdura até meados da década de 2010. Por certo não se pode afirmar que o “abandono” do ensino de geometria no Brasil seja culpa apenas do MMM. Pavanello (1989, 1993) aponta também como um dos fatores que possivelmente contribuíram para tal fato a promulgação da Lei Federal 5.692/71, que dava às escolas liberdade na escolha de seus programas de ensino, o que possibilitava aos professores de Matemática o abandono do ensino de geometria ou seu adiamento para o final do ano letivo, se houvesse tempo para isso (CALDATTO; PAVANELLO, 2015, p. 120).

A relação traçada entre essa história do ensino da Geometria com a do ensino da Dança é compreendida a partir do momento que persistem os desentendimentos destas enquanto áreas de conhecimento que merecem aprofundamento diante das possibilidades que cada uma desenvolve no estudante, afinal nem todo matemático, professor de artes ou de educação física são aptos para ensiná-las. Assim como Geometria, a Dança foi tardiamente abordada nos documentos oficiais e até três décadas atrás o ensino da mesma dava-se em locais privilegiados como academias e escolas de dança, em sua maioria de caráter privado. Ainda hoje, são poucos os colégios que adotam a Dança enquanto matéria na grade curricular, majoritariamente ela é abordada dentro das aulas de artes e de educação física - caso seja -.

O ensino, sobretudo de artes, no Brasil tem sofrido as consequências de posturas dualistas arraigadas ao pensamento pedagógico brasileiro, em que não chega-se a nenhuma mudança considerável na prática pois está fundado em valores que há séculos tem valorizado o conhecimento analítico, descritivo, linear e disciplinar em detrimento do conhecimento espiralar, sintético, sistêmico, corporal-intuitivo, amplo e conectado. A educação não se limita – e não pode – apenas ao que aprendemos e/ou ensinamos, ela está relacionada com um conjunto de fatores objetivos e subjetivos que fazem parte da nossa sociedade por caminhos formais e/ou não formais desde o início da humanidade.

Portanto, esta pesquisa foi pensada quando a autora, enquanto graduanda de Expressão Gráfica e ao voltar a fazer aulas de dança, deparou-se com dois coreógrafos importantíssimos na história da Dança, Rudolf Laban e William Forsythe, e visualizou muito da Geometria em seus estudos. Então, ao ser provocada sobre transdisciplinaridade, diversas perguntas foram levantadas: Quais problemáticas já são encontradas no ensino disciplinar de Geometria e de Dança? Por que será que a Dança e a Geometria raramente fazem parte de nosso sistema

escolar? Como chegar à transdisciplinaridade entre elas diante destas problemáticas? E mais, como chegar a transdisciplinaridade se a educação brasileira é, ainda, falha na própria disciplinaridade? Quais conteúdos e conceitos geométricos encontram-se nos estudos de Laban e Forsythe? O que o sistema labaniano pode apresentar de Geometria? Como as inovações tecnológicas e fluidas de Forsythe conversam com as exatas? Será que a Dança tem sido vista como uma importante prática pedagógica ou apenas um lazer? Qual a importância do corpo no espaço que se habita e o que tem de Geometria nesse questionamento? Como ensinar estes conteúdos de modo a não criar barreiras entre eles?

2 PORQUE A GEOMETRIA É IMPORTANTE?

A partir da inquietação desencadeada, acerca dos resultados que observamos na nossa trajetória estudantil, sobre o processo de ensino-aprendizagem da Geometria, é notável a ausência de sua integração com a realidade macro e onde, como e quando enxergamos ela para além do currículo e das salas de aula. Pessoas que possuem aversão ao tópico matemática, e consequentemente Geometria, geralmente são fruto de um ensino mecanizado e desumano com estratégias ultrapassadas, que utilizam uma linguagem acadêmica incompreensível e pouco acessível para muitos no contexto da educação básica. Práticas de ensino mais abertas - sem a rigidez das salas de aula pautadas em uma didática conservadora -, nas quais o indivíduo é o protagonista do próprio aprendizado, é a realidade apenas de uma parcela privilegiada da sociedade.

É possível observar em diferentes processos de seleção (concursos, olimpíadas, vestibulares e outros), como também, no ingresso em Instituições de nível superior ou técnico, que tal abordagem geométrica na aula de matemática, de forma resumida, vem sempre associada a fórmulas e sem uniformidade dentre as escolas, resulta em uma carência no desenvolvimento do raciocínio espacial em diversos indivíduos da sociedade. Esta carência é consequência de uma formulação nacional, histórica, de currículo que pouco valoriza a Geometria. Como retrata Angelo, dos Santos e Barbosa (2020) baseados em Almouloud *et al.* (2004), por mais que o currículo de matemática envolva conteúdos geométricos, não é suficiente para que a Geometria tenha destaque nas aulas de matemática, uma vez que, se o professor não inserir o conteúdo em seu planejamento ou apenas relacionar com as demais áreas da matemática, não garante que as aulas de matemática de determinadas escolas integrem a Geometria.

Assim, a Geometria não pode ficar reduzida a mera aplicação de fórmulas de cálculo de área e de volume nem a aplicações numéricas imediatas de teoremas sobre relações de proporcionalidade em situações relativas a feixes de retas paralelas cortadas por retas secantes ou do teorema de Pitágoras. A equivalência de áreas, por exemplo, já praticada há milhares de anos pelos mesopotâmios e gregos antigos sem utilizar fórmulas, permite transformar qualquer região poligonal plana em um quadrado com mesma área (é o que os gregos chamavam “fazer a quadratura de uma figura”). Isso permite, inclusive, resolver geometricamente problemas que podem ser traduzidos por uma equação do 2º grau (BRASIL, 2017, p.272).

Portanto, a medida que os paradigmas de um sistema de ensino convencional forem sendo desmascarados e adaptados a novas epistemologias, novas leituras e interpretações visuais, é possível ocasionar uma maior autonomia no domínio cognitivo e motor do

indivíduo e o alcance necessário e humanizado à Geometria. É com o corpo que se desenvolve qualquer situação e aprendizado e por isso não se deve negá-lo ou negligenciá-lo, e sim dar espaço para ele se revelar e revelar o entorno. Segundo Smole, Diniz e Cândido (2003, p.25) “a geometria vai muito além das figuras e das formas, pois está relacionada ao desenvolvimento e ao controle do próprio corpo da criança, à percepção do espaço que a rodeia e ao desenvolvimento de sua competência espacial”.

Nesse sentido, é muito importante entender como uma pessoa interpreta representações geométricas ou gráficas para além da sala de aula, a partir do seu corpo, considerando sobretudo o seu cotidiano. Por isso, Sérgio Lorenzato (1995, p.5), educador e pesquisador com destaque nos estudos sobre ensino da matemática e da Geometria no Brasil, enfatiza que a Geometria se justifica necessária pois sem ela as pessoas não desenvolvem raciocínio visual e sem esta habilidade muito é comprometido, “a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da matemática torna-se distorcida.” Também sobre a importância da Geometria, Mocrosky (2012, p.1) afirma que:

[...] De um modo geral ela é formativa, pois capacita o ser humano para a tarefa de interpretar e compreender o mundo. Além disso, favorece o processo de abstração e generalização das relações percebidas ao estarmos no mundo, contribuindo para a articulação entre o intuitivo e o formal, abrangendo os aspectos históricos trazidos pela atividade exclusivamente geométrica à abertura aos meios algébricos [...] (MOCROSKY, 2012, p.1).

2.1 A GEOMETRIA NOS DOCUMENTOS OFICIAIS

Existem dois importantes documentos que servem de base fundamental para o funcionamento padronizado da Educação Brasileira, são eles: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ambos orientam educadores e produtores de livros didáticos nas escolhas dos conteúdos a serem trabalhados ou abordados. Porém, enquanto os PCN – documento que antecede todos os outros – são diretrizes separadas por disciplinas elaboradas pelo governo federal e não obrigatórias por lei, sendo apenas um documento orientador, a BNCC é um documento mais específico, que determina os conhecimentos essenciais que todos os alunos da Educação Básica devem aprender, anualmente, independentemente do lugar que estudam – ou seja todos os currículos de todas as redes, públicas e particulares, do país devem conter esses conteúdos.

A Geometria é uma ciência que estuda figuras, espaços e formas geométricas, tendo como elementos fundamentais o ponto, a reta e o plano. Estudiosos como Euclides

(aproximadamente 323-283 a.C.) desenvolveram axiomas, postulados e teorias nos diversos tipos de Geometria, e outros contribuíram para a inserção do estudo dos conceitos geométricos nos currículos escolares. Então, para poder conectar a Geometria à Dança, é de suma importância perceber como ela é vista nesses documentos educacionais, e por isso será observado um recorte da BNCC no Ensino Fundamental referente a esse campo, que é colocado como unidade temática dentro da área de conhecimento “matemática”.

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. (...) As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, construção, representação e interdependência (BRASIL, 2017, p.271).

Considerando os PCNs, que vieram antes da BNCC e foram fundamentais para sua estruturação, a Geometria nas séries iniciais do ensino fundamental apresenta-se com maior preocupação em estabelecer o primeiro contato com as noções básicas: formas geométricas e suas identificações, além de também desenvolver as noções de posição relativa de um dado objeto no espaço, já com uma base para decompor figuras tridimensionais para bidimensionais. Já nas séries finais do ensino fundamental, conhecido como ensino fundamental 2, a ideia é desenvolver o pensamento e raciocínio geométrico, permitindo com que o aluno compreenda, descreva e represente, de forma coerente e fiel, o mundo que vive. Logo, além de interpretar é importante também saber projetar essas formas e relações entre elas.

Diante dessa observação, será apresentado um quadro a seguir com os assuntos de Geometria do ensino fundamental, que sejam pertinentes para a transdisciplinaridade com Dança, considerando assuntos que serão descritos no próximo capítulo, baseados em dois coreógrafos mundialmente respeitados:

Quadro 1 - Geometria dentro da área de matemática na BNCC

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR		
Série	Objetos de Conhecimento	Habilidades
	Localização de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado	(EF01MA12) Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço segundo um dado ponto de referência, compreendendo que, para a utilização de termos que se referem à posição, como direita, esquerda, em cima, em

1º ano		baixo, é necessário explicitar-se o referencial.
	Figuras geométricas espaciais: reconhecimento e relações com objetos familiares do mundo físico	(EF01MA13) Relacionar figuras geométricas espaciais (cones, cilindros, esferas e blocos retangulares) a objetos familiares do mundo físico.
	Figuras geométricas planas: reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas espaciais	(EF01MA14) Identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em contornos de faces de sólidos geométricos.
2º ano	Localização e movimentação de pessoas e objetos no espaço, segundo pontos de referência, e indicação de mudanças de direção e sentido	(EF02MA12) Identificar e registrar, em linguagem verbal ou não verbal, a localização e os deslocamentos de pessoas e de objetos no espaço, considerando mais de um ponto de referência, e indicar as mudanças de direção e de sentido.
	Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento e características	(EF02MA14) Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico.
	Figuras geométricas planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo): reconhecimento e características	(EF02MA15) Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.
3º ano	Localização e movimentação: representação de objetos e pontos de referência	(EF03MA12) Descrever e representar, por meio de esboços de trajetos ou utilizando croquis e maquetes, a movimentação de pessoas ou de objetos no espaço, incluindo mudanças de direção e sentido, com base em diferentes pontos de referência.
	Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento, análise de características e planificações	(EF03MA13) Associar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera) a objetos do mundo físico e nomear essas figuras. (EF03MA14) Descrever características de algumas figuras geométricas espaciais (prismas retos, pirâmides, cilindros, cones), relacionando-as com suas planificações.
	Figuras geométricas planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo): reconhecimento e análise de características	(EF03MA15) Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices.
4º ano	Localização e movimentação: pontos de referência, direção e sentido Paralelismo e perpendicularismo	(EF04MA16) Descrever deslocamentos e localização de pessoas e de objetos no espaço, por meio de malhas quadriculadas e representações como desenhos, mapas, planta baixa e croquis, empregando termos como direita e esquerda, mudanças de direção e sentido, intersecção, transversais, paralelas e perpendiculares.
	Figuras geométricas espaciais (prismas e pirâmides): reconhecimento, representações, planificações e características	(EF04MA17) Associar prismas e pirâmides a suas planificações e analisar, nomear e comparar seus atributos, estabelecendo relações entre as representações planas e espaciais.
	Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, representações, planificações e características	(EF05MA16) Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos.

5º ano	Figuras geométricas planas: características, representações e ângulos	(EF05MA17) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.
6º ano	Prismas e pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas)	(EF06MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.
	Polígonos: classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados	(EF06MA18) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros. (EF06MA19) Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos. (EF06MA20) Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação a lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles.
	Construção de retas paralelas e perpendiculares, fazendo uso de réguas, esquadros e softwares	(EF06MA22) Utilizar instrumentos, como réguas e esquadros, ou softwares para representações de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros.
	Ângulos: noção, usos e medida	(EF06MA25) Reconhecer a abertura do ângulo como grandeza associada às figuras geométricas. (EF06MA27) Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou tecnologias digitais.
7º ano	A circunferência como lugar geométrico	(EF07MA22) Construir circunferências, utilizando compasso, reconhecê-las como lugar geométrico e utilizá-las para fazer composições artísticas e resolver problemas que envolvam objetos equidistantes.
9º ano	Vistas ortogonais de figuras espaciais	(EF09MA17) Reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais e aplicar esse conhecimento para desenhar objetos em perspectiva.

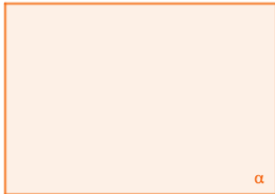
Fonte: Síntese da Autora com base em Brasil (2018), 2022.

É evidente que todos os conteúdos vistos nos anos iniciais do ensino fundamental se repetem e são fundamentais para a concretização dos conteúdos posteriores, vistos no ensino fundamental 2, por exemplo. Portanto, para alcançar as possibilidades propostas como objetivos específicos neste trabalho, é de suma importância considerar todas as habilidades compiladas no Quadro 1 como caminho didático, uma vez que não são estabelecidas as noções geométricas básicas há dificuldade para compreensão de outras noções da Geometria, como a tridimensionalidade.

2.2 ELEMENTOS GEOMÉTRICOS FUNDAMENTAIS

Para qualquer futura decomposição geométrica ou compreensão mais aprofundada sobre todos os tipos de Geometria, é preciso antes ter conhecimento sobre os elementos básicos e fundamentais, considerados como primitivos, que são: o ponto, a reta, o plano e o espaço. A Geometria Euclidiana, primeira discussão sistematizada teoricamente na história da Geometria, estuda as formas à nossa volta - por isso, pode ser considerada também intuitiva -, e se organiza de forma dedutiva, ou seja, qualquer verdade estabelecida é consequência de outra verdade anterior. Entretanto, chega um momento em que se devem estabelecer os princípios fundamentais da teoria, uma vez que não se pode retroceder a elementos anteriores. Organizou-se então estes princípios como noções primitivas, adotadas sem definição formal e sistemática pois são conceitos ou ideias, portanto abstratas, porém essenciais para qualquer outro aprendizado ou construção geométrica.

Quadro 2 - Três entes primitivos da Geometria

PONTO, RETA E PLANO		
 Ponto A	 Reta a	 Plano α

Fonte: A autora, 2022.

Segundo Dolce e Pompeo (2010, p. 1), "do ponto, da reta e do plano temos um conhecimento intuitivo decorrente da experiência e da observação". Mesmo pela intuição, esses elementos são verdadeiros porque, a partir deles, formulamos outras definições verdadeiras. Então para o desenho geométrico, caracterizam-se como:

1. Ponto: para o desenho é o elemento mais básico pois a partir de conjuntos deles que são formadas as figuras geométricas. Não possui formato ou dimensão e sempre indica uma posição gráfica, por exemplo o cruzamento de duas ou mais linhas, ou o início e

fim de um segmento. É sempre representado por uma letra maiúscula do alfabeto latino.

2. Reta: é um conjunto de pontos, é unidimensional e é infinita, por isso é construída com setas nas duas extremidades. Quando utilizada bidimensionalmente está em um plano, mas caso não, é uma reta no espaço. É sempre representada por uma letra minúscula do alfabeto latino.
 - É importante destacar que as retas se diferem das linhas, visto que não fazem curvas; de semirretas, pois estas têm um começo; e dos segmentos de reta, que nada mais são do que uma parte, com comprimento finito, delas, com começo e fim.
 - Uma reta é formada por pontos não exclusivos.
3. Plano: é um conjunto infinito de retas alinhadas, portanto também de pontos. É bidimensional, com comprimento e largura, e define os limites de uma figura. Ou seja, o plano é o elemento no qual as figuras planas têm possibilidade de ter largura e comprimento. Sua posição e direção são sempre relativas a um referencial. É representado por uma letra do alfabeto grego.
 - O plano se difere de uma superfície, visto que não faz curva.
 - Um plano pode ser formado por 3 pontos não colineares, ou seja, que não pertencem à mesma reta. Também pode ser formado por 1 reta mais um ponto fora dela, ou por duas retas concorrentes ou paralelas distintas.
 - Geralmente é definido no espaço tridimensional como o local onde projeta-se um sólido geométrico, e bidimensionalmente essa projeção é vista em planificação.
4. Espaço: é a justaposição de planos e é infinito para todas as direções. O elemento que se envolve desde nascido e que segue infinita e ilimitadamente do ponto de onde se está para todas as direções. Portanto, contém todas as figuras e formas geométricas planas e tridimensionais, que podem ter com largura, comprimento e profundidade.

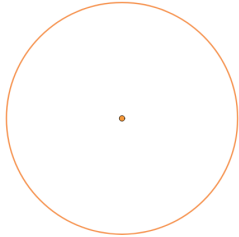
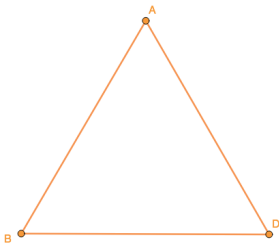
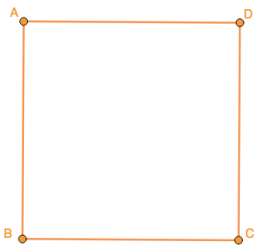
Dolce e Pompeo (2010, p.2) falam que "as proposições (propriedades) geométricas são aceitas mediante demonstrações. Em particular, as primeiras proposições, as proposições primitivas ou postulados são aceitos sem demonstração". Logo, para se chegar a estas definições dos entes primitivos Euclides estabeleceu postulados e noções comuns, ou axiomas. Em seu conjunto de livros, Os Elementos - “uma exaltação da geometria” segundo Belinski (2018, p. 139), escrito em torno de 300 a.C., propôs cinco noções comuns (ou axiomas) ditas como verdades óbvias, que podem ser consideradas por todas as ciências e reuniu cinco dos postulados geométricos mais conhecidos, que são ensinados até hoje nas

escolas e são afirmações específicas da Geometria, descritos por Belinski (2018, p. 52, 23 e 56) com tais palavras:

- I. Entre dois pontos distintos existe uma única reta;
- II. Para qualquer segmento de linha reta existe uma única extensão;
- III. Para qualquer ponto existe um único círculo de raio fixo;
- IV. Todos os ângulos retos são iguais;
- V. Se uma linha reta cruzar duas linhas retas e formar ângulos interiores do mesmo lado menores do que dois ângulos retos, as duas linhas retas, se produzidas indefinidamente, encontram-se no lado em que estão os ângulos menores do que dois ângulos retos.

Euclides "foi capaz de apresentar aos matemáticos o que os matemáticos tão raramente apresentam: uma visão" (BELINSKI, 2018, p. 139). A partir destes entes primários, postulados e noções comuns estruturadas por Euclides, a Geometria Plana tem como objetivo estudar figuras planas, utilizando desses conceitos básicos para compreender as duas dimensões que elas possuem. Essa bidimensionalidade parte em dois sentidos, como uma folha de papel, em variadas formas (por isto, é fundamental ter entendimento sobre ângulos, possível conteúdo que sempre se relaciona com toda a Geometria). Todavia, dentre as figuras planas, três delas são conhecidas como formas primárias e ao decompor as outras figuras existentes sempre é possível chegar a elas: a circunferência, o triângulo e o quadrilátero.

Quadro 3 - Formas primárias

FORMAS PRIMÁRIAS		
 Circunferência	 Triângulo ABC	 Quadrilátero ABCD

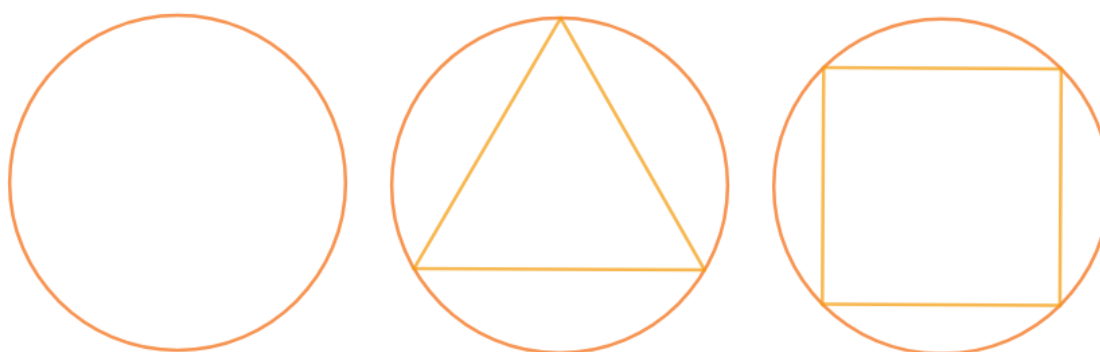
Fonte: A autora, 2022.

Dentro da Geometria há duas maneiras de enxergar as figuras, tanto planas quanto espaciais, de acordo com a sua classificação de congruência, ou seja, se a medida de seus lados e de seus ângulos for a mesma então classifica-se enquanto uma figura regular, caso não

então classifica-se como uma figura irregular. Sabe-se que ao longo da história, tanto para geômetras e matemático como para artistas (pintores, escultores e etc), as formas primárias regulares eram vistas como símbolo sagrado de perfeição e harmonia, estudo que hoje muitos conhecem como parte crucial da Geometria Sagrada⁵. O círculo tem o significado de totalidade e unidade - e pode também simbolizar a origem -; o triângulo, de equilíbrio e elevação; e o quadrado, de firmeza e estabilidade.

A geometria, portanto, deu origem ao estudo da ordem espacial mediante a medição das relações entre tais formas primárias, consideradas cristalizações do pensamento divino. A mão humana, ao manipular estas formas, poderia aprender a adquirir por si mesma as principais posturas da linguagem gestual e sagrada. [...] Os diagramas sagrados e as mandalas oriundos de várias culturas, por sua vez, são, quase sempre, formados por uma geometria, com base no quadrado (que representa a terra) e no círculo, com sua subdivisão (que representa o incessante movimento do universo) (KOPKE, 2006, p. 3).

Figura 1 - Inscrição



Fonte: A autora, 2022.

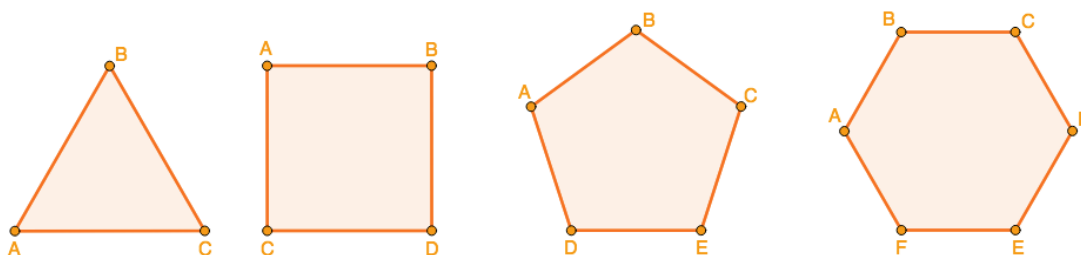
Entretanto é fundamental saber que o círculo contém uma circunferência mas que ambos são formas diferentes, enquanto a circunferência é formada por todos os pontos que equidistam igualmente de um ponto fixo (chamado de centro) - em que todo polígono regular é inscrito nela (Figura 1) -, o círculo é toda a região interna da circunferência, que é apenas a extremidade. Além do quadrado, que é um quadrilátero regular, e se organiza com outras formas enquanto Polígonos.

Polígonos são formas geométricas planas fechadas, sempre formadas por segmentos de reta que não se cruzam (conhecidos como lados) e pelos seus encontros (conhecidos como

⁵ É um estudo antigo que explora a estrutura arquitetônica da vida, diante de padrões (seguindo uma ou mais formas geométricas) que o mundo natural organiza, como um "código universal". Através dela é possível perceber a proporção, o equilíbrio e a harmonia existentes de maneira orgânica ao nosso redor, no movimento da natureza (HALL, 2018).

vértices) formando ângulos. São nomeados de acordo com o número de lados que possuem, como triângulo, quadrado, pentágono, hexágono (Figura 2), e classificados como regulares, irregulares, convexos e não convexos. Contudo, um círculo e uma elipse não são polígonos pois são formados por infinitos pontos e não segmentos.

Figura 2 - Polígonos



Fonte: A autora, 2022.

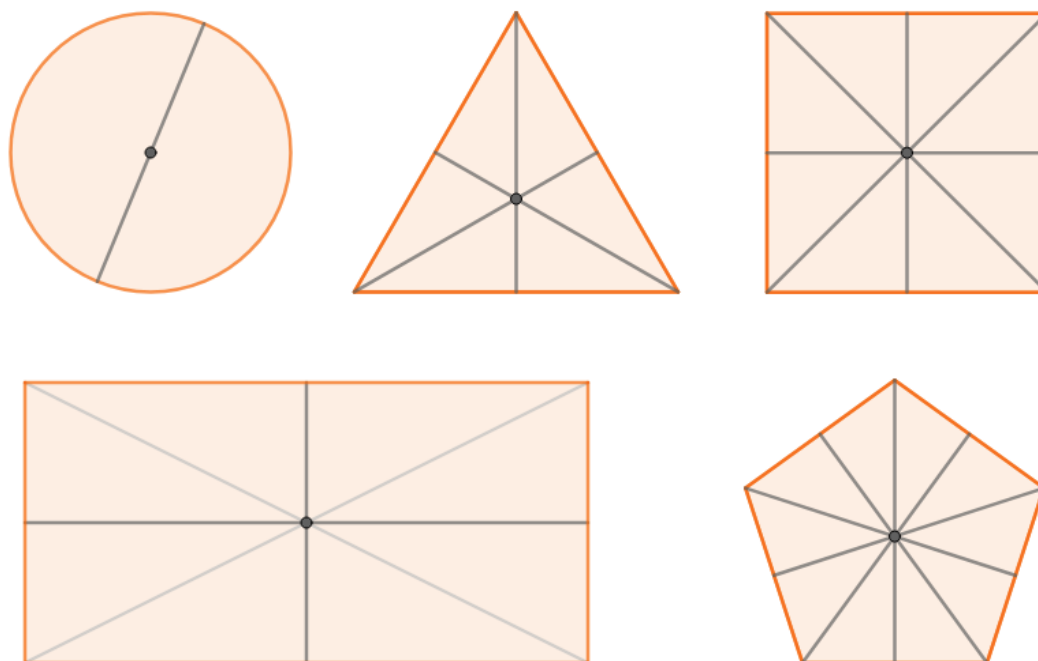
Esses conhecimentos são básicos para serem reforçados além da educação infantil e muitos professores não dão a devida importância por acreditarem que podem ser compreendidos de forma intuitiva, uma vez que muitas das experiências do cotidiano com o entorno e com as pessoas é o suficiente. A observação geométrica e a percepção espacial é uma experiência pela qual a criança passa a participar que é própria da sociedade a qual pertence, e mesmo assim a escola tem uma participação importante nesse processo epistemológico, a de concretizar, solidificar e expandir esses conhecimentos. De acordo com Moretti (2013), um ponto importante ao aprender geometria, sobretudo no ensino fundamental 1, é como mudar o olhar que reconhece e diferencia as formas geométricas para o que identifique elas.

As figuras geométricas seguem uma orientação espacial dentro da Geometria e apesar de serem identificadas com facilidade diante dos estímulos visuais que as vivências oferecem, necessitam de conceituação, representação e compreensão. A autora, frente aos desafios das experiências com o ensino fundamental dentro da disciplina de Geometria, concluiu que uma das problemáticas nesse ensino-aprendizagem é a ideia de que algum conceito seja óbvio demais para ser ensinado nos anos iniciais ou reforçado em turmas nos anos finais. Porém, a dificuldade de visualizar ou de avançar os conteúdos se dá principalmente pela falta desses conceitos básicos e definições, as quais fundamentam o porquê de tal construção geométrica ocorrer de um jeito e não de outro. Muitos dos questionamentos que surgem podem ser anulados com essa sistematização.

Três elementos essenciais para estruturar o objetivo deste trabalho, são:

1. Eixo: é uma reta imaginária que divide um corpo em partes simétricas e equilibradas, a partir do seu centro, e cujos pontos simétricos são equidistantes do eixo. Nem toda diagonal é um eixo de simetria, pois algumas figuras ao serem divididas pelas diagonais não resultam em partes iguais. O círculo por exemplo tem 1 eixo de simetria (o seu diâmetro); o triângulo equilátero tem 3 eixos; o quadrado possui 2 eixos de simetria, além de 2 eixos diagonais, ou seja, possui 4 eixos; o retângulo tem 2 eixos diagonais mas apenas 2 eixos de simetria pois suas diagonais não o dividem proporcionalmente; o pentágono tem 5 eixos de simetria⁶.

Figura 3 - Eixos de Simetria



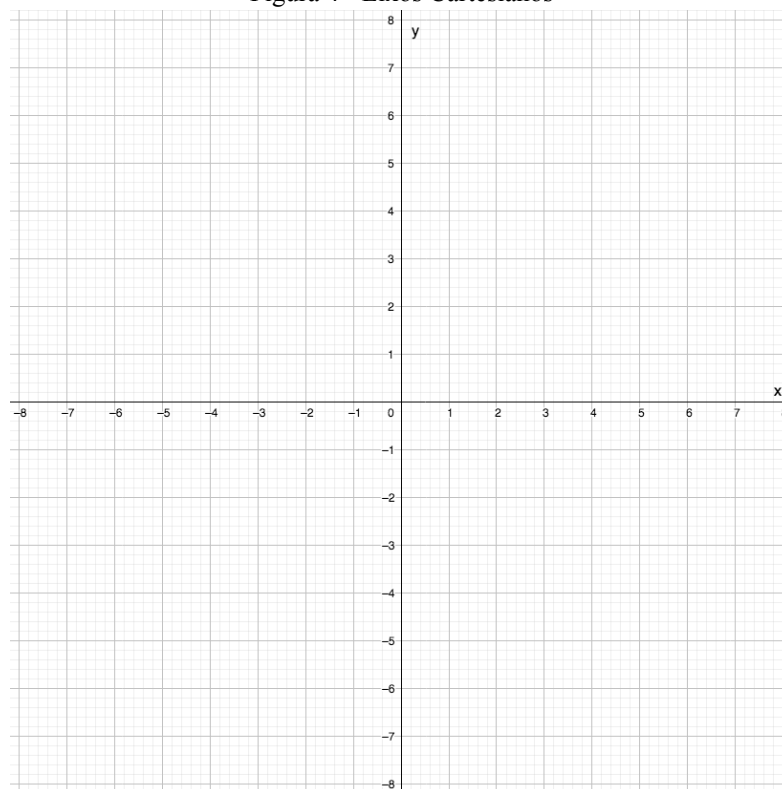
Fonte: A autora, 2022.

- Sistema cartesiano: pode-se enxergar a definição de eixo a partir do plano cartesiano (plano ou espacial) - conteúdo da geometria analítica. O plano cartesiano configura a posição dos pontos através de dois valores, representados pelo par de números reais $(x; y)$, dois eixos perpendiculares com um sentido definido que ajuda a indicar o módulo $(+/-)$. O eixo horizontal, ou eixo x , é chamado de eixo de abscissas e representa comprimento; o eixo vertical, ou eixo y , é chamado de eixo das ordenadas e

⁶ Sua proporção é representada pela raiz quadrada de 5, que quando somada a 1 e dividida por 2 resulta no número da proporção áurea, uma descoberta da matemática que foi motivada pela busca de proporções que estão presentes na natureza.

representa a altura. Essas retas representam um único plano, dividido em quatro quadrantes. Porém, esse sistema pode considerar um espaço na perspectiva tridimensional, e para isso é necessário que exista um terceiro eixo, o eixo z, chamado de eixo de cotas, que representa a profundidade.

Figura 4 - Eixos Cartesianos



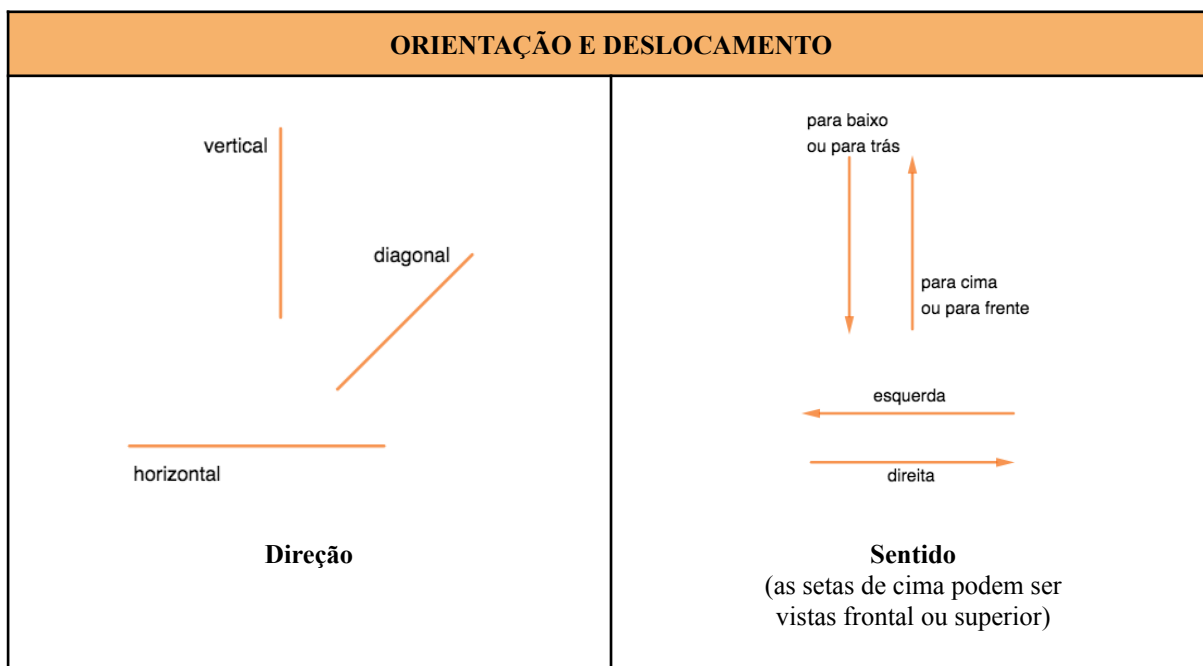
Fonte: A autora, 2022.

2. Direção: uma reta imaginária onde um corpo passa a se locomover. Não possui começo, meio, nem fim, e por isso pode-se dizer que é unidimensional. Portanto, atribui-se o termo direção sempre que tratar de: direção horizontal, direção vertical, direção circular, direção diagonal.
3. Sentido: indicação do lado para o qual o corpo quer seguir, mantendo-se na mesma direção, enfatizando assim que cada direção tem dois sentidos. Quando utilizado, pode apenas apontar um destino, como pode também designar um caminho, de um sentido para outro. Sendo assim, o termo sentido estará sendo empregado em: da direita para a esquerda, ou da esquerda para a direita, de baixo para cima, de cima para baixo, sentido anti-horário, sentido horário.

Segundo os PCNs dos anos finais do ensino de matemática (1997):

Essa capacidade de deslocar-se mentalmente e de perceber o espaço de diferentes pontos de vista são condições necessárias à coordenação espacial e nesse processo está a origem das noções de direção, sentido, distância, ângulo e muitas outras essenciais à construção do pensamento geométrico (BRASIL, 1997, p. 81).

Quadro 4 - Direção e sentido



Fonte: A autora, 2022.

Definições como eixos, direção e sentido podem facilmente serem confundidas, e isso precisa ser avaliado no ensino fundamental. Os conceitos por trás das formas e figuras possibilitam que a identificação mas sobretudo, a discriminação visual, resultem num entendimento mais conciso do conteúdo. Como entende Fonseca *et al.* (2001, p. 99):

[...] os conhecimentos geométricos possibilitam a elaboração de representações mais facilmente traduzíveis em recursos visuais (gráficos, diagramas, organogramas, etc.) para diversos conceitos relacionados a tais conteúdos. Dessa maneira, a Geometria surge também como um aporte relevante para a compreensão de outros campos do conhecimento.

2.3 OS POLIEDROS REGULARES E O ESPAÇO TRIDIMENSIONAL

A visualização espacial é uma habilidade que apesar de ser adquirida pela criança que tem curiosidade pelo seu entorno e intuitivamente armazena suas percepções a partir de um sistema de coordenadas relativo ao seu próprio corpo, também é, ao longo do tempo, essencial ser investigada, individual e coletivamente. Por isso, a noção de espacialidade precisa ser

trabalhada vinculada aos conceitos preliminares, vistos na geometria plana (alguns dos que foram destacados no subcapítulo acima). Muitos professores pressupõem dos alunos o domínio destes conteúdos e definições, entretanto, deve haver conexão entre os assuntos já visto com o proposto, e isso pode ser reforçado uma vez que o estudo da tridimensionalidade depende da bidimensionalidade, ambas não são indissociáveis.

Num primeiro momento, o espaço se apresenta para a criança de forma essencialmente prática: ela constrói suas primeiras noções espaciais por meio dos sentidos e dos movimentos. Esse espaço percebido pela criança — espaço perceptivo, em que o conhecimento dos objetos resulta de um contato direto com eles — lhe possibilitará a construção de um espaço representativo — em que ela é, por exemplo, capaz de evocar os objetos em sua ausência (BRASIL, 1997, p. 81).

Esse espaço sensível não contém o ponto, a reta, o plano, o triângulo e etc. Então pode-se afirmar que a Geometria parte deste lugar para o estruturar geometricamente. O estudante terá que usar da intuição, pouco estimulada em suas práticas cotidianas, para imaginar um objeto em três dimensões e suas características, propriedades, além de conseguir relacioná-lo com outros. Por isso a grande questão, onde encontra-se a maior dificuldade no ensino da Geometria, é: como passar deste espaço sensorial para o geométrico? Em 1997 os PCNs, concluíram que é preciso multiplicar as experiências em ambos os espaços pois,

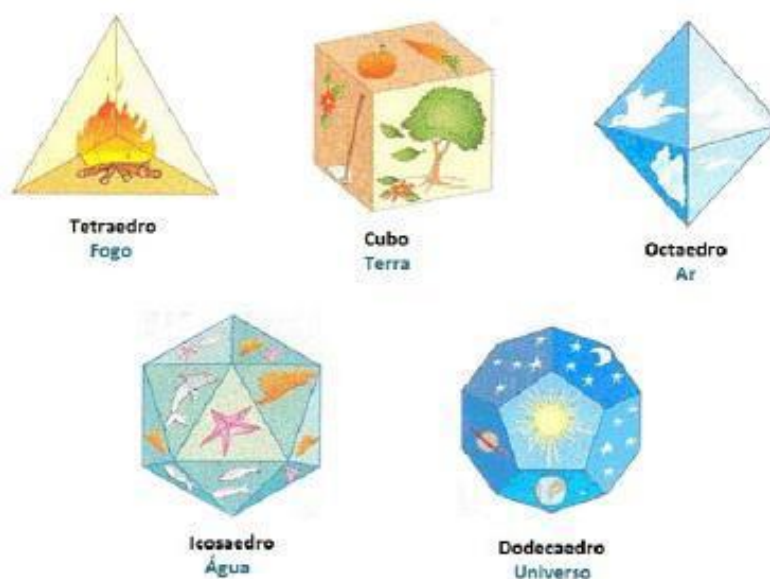
É o aspecto experimental que colocará em relação esses dois espaços: o sensível e o geométrico. De um lado, a experimentação permite agir, antecipar, ver, explicar o que se passa no espaço sensível, e, de outro, possibilita o trabalho sobre as representações dos objetos do espaço geométrico e, assim, desprender-se da manipulação dos objetos reais para raciocinar sobre representações mentais (BRASIL, 1997, p. 81).

Euclides dispôs seu último livro (XIII) inteiramente aos poliedros regulares ou sólidos platônicos e suas propriedades, "uma glorificação das figuras cósmicas ou platônicas". Embora tenha o mérito de ter sistematizado os conhecimentos geométricos antigos com organização lógica dos teoremas, alguns filósofos que o antecederam também trouxeram contribuições importantes para a história da Geometria e da matemática, com destaque aqui a Platão (aproximadamente 427-347 a.C.). Ele se dedicou por volta de 360 a.C. ao estudo de sólidos geométricos que ele associava com a natureza ao seu redor. Um exemplo de sólidos geométricos são os poliedros⁷, que nada mais são do que "todo sólido limitado por polígonos planos [...] colocados lado a lado, não coplanares, definindo um trecho fechado do espaço" (SÁ, 1982, p. 42).

⁷ Segundo etimologia, *poli*, em grego, significa várias; e *edro* vem da palavra também grega *hédra* que significa faces.

Ao estudar os poliedros chega-se às suas classificações, assim como com os polígonos falados anteriormente, que são: poliedros regulares e não regulares, convexos e não convexos. Neste trabalho será dado foco aos poliedros regulares que foram sistematizados no livro de Platão, chamado *Timeu*, no qual os sólidos platônicos (como passaram a ser conhecidos posteriormente) são associados aos quatro elementos da natureza - o fogo, o ar, a água, a terra e o universo (Figura 5) - e essa associação foi interpretada por Johann Kepler.

Figura 5 - Poliedros na natureza segundo Platão



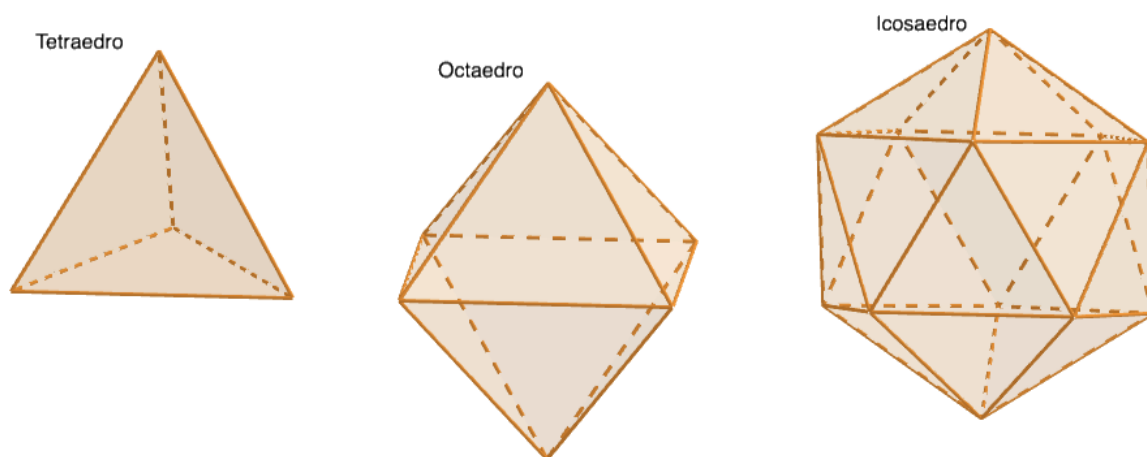
Fonte: Mat., 2010.

Intuitivamente ele assumiu que, desses sólidos, o tetraedro abarca o menor volume para sua superfície, ao passo que o icosaedro o maior. Agora, essas relações volume-superfície são qualidades de secura e umidade, respectivamente, e como o fogo é o mais seco dos quatro “elementos” e a água o mais úmido, o tetraedro deve representar o fogo e o icosaedro a água. Associa-se o cubo com a terra porque o cubo, assentando quadradamente sobre uma de suas faces, tem a maior estabilidade. O octaedro, seguro frouxamente por dois de seus vértices opostos, entre o indicador e o polegar, facilmente rodopia, tendo a instabilidade do ar. Finalmente, associa-se o dodecaedro com o Universo porque o dodecaedro tem 12 faces e o zodíaco tem 12 seções (EVES, 2011, p.114).

Na proposição 18 do livro XIII, Euclides escreveu: "Afirmo que nenhuma outra figura sólida, distinta das anteriores, pode ser construída com figuras equiláteras e equiângulares" (CARRERA, 2017, p. 97). São formados por faces triangulares o Tetraedro, Octaedro e Icosaedro (Figura 6); por faces quadradas o Hexaedro ou Cubo (Figura 7); e por faces pentagonais o Dodecaedro (Figura 8). Nenhum outro sólido, senão os regulares, é equifacial (faces iguais) e equiangular (ângulos iguais), por isso são classificados como regulares, pois

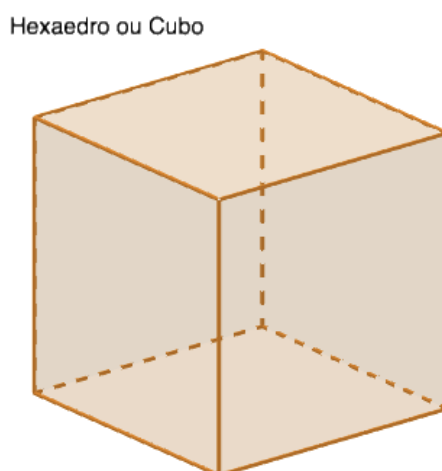
mantém a defesa de Platão de que o mundo só poderia ter sido feito a partir de corpos perfeitos, portanto regulares. Foi demonstrada outra propriedade, a qual esclarece o porquê só existirem cinco poliedros regulares, presente no livro XI de Euclides: a soma dos ângulos internos dos polígonos ou a soma dos ângulos dos polígonos em volta de cada vértice que formam o poliedro é sempre inferior a 360° .

Figura 6 - Poliedros Regulares de faces triangulares



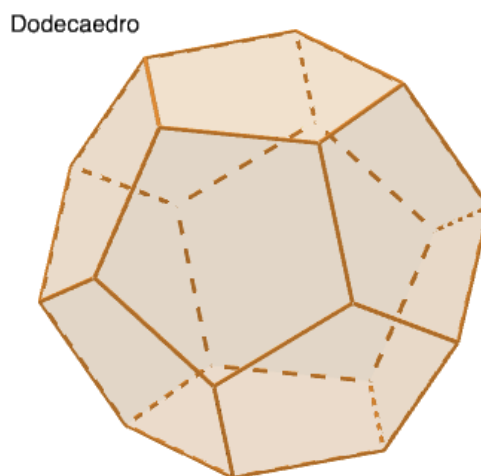
Fonte: A autora, 2022.

Figura 7 - Poliedro Regular de faces quadradas



Fonte: A autora, 2022.

Figura 8 - Poliedro Regular de faces pentagonais



Fonte: A autora, 2022.

Existe uma simetria no poliedro que transforma cada face, cada aresta e cada vértice numa outra face, aresta ou vértice, acreditava Platão, que sempre levou suas inspirações pitagóricas aos estudos. Sabe-se, então, que todo poliedro é formado por três elementos: vértices (os pontos de encontro das arestas), arestas (os segmentos de reta que limitam as faces) e faces (as figuras planas ou polígonos que limitam o sólido). Em vista disso, existe uma progressão quando consideramos a quantidade de faces que cada poliedro regular possui, como pode-se ver no Quadro 5.

Posteriormente, avançando a história, Leonhard Paul Euler (1707-1783), matemático proeminente para a história da matemática, desenvolveu uma relação aplicada a qualquer poliedro convexo e alguns poucos não convexos (quando qualquer segmento de reta que liga dois pontos contidos no poliedro está inserido totalmente dentro do poliedro). A fórmula de Euler é até hoje usada ao se estudar e ensinar Poliedros Regulares tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio para o Enem, e determina que se V é o número de vértices, A o número de arestas e F o número de faces, então em qualquer sólido limitado por faces planas a soma do número de vértices com o número de faces cresce em dois o número de aresta, ou seja,

$$V - A + F = 2.$$

Quadro 5 - Propriedades dos Poliedros Regulares

POLIEDRO	SOMA DE ÂNGULOS INTERNOS	VÉRTICE	ARESTA	FACE
Tetraedro	180°	4 vértices	6 arestas	4 faces
Hexaedro	270°	8 vértices	12 arestas	6 faces
Octaedro	240°	6 vértices	12 arestas	8 faces
Dodecaedro	324°	20 vértices	30 arestas	12 faces
Icosaedro	300°	12 vértices	30 arestas	20 faces

Fonte: A autora, 2022.

É importante não esquecer, ao estudar essas figuras geométricas, que sua representação técnica:

[...] deve obedecer a normas específicas para garantir a universalidade da linguagem. Tanto quem desenha como quem lê o desenho precisa falar a mesma língua, ou seja, dominem a representação na qual o desenho foi feito. Visando padronizar as possíveis representações de um objeto foram criados sistemas de representação. [...] As representações dentro dos Sistemas de Representação são chamadas de perspectivas. O principal objetivo das perspectivas é representar em uma superfície bidimensional as três dimensões de um objeto. Existem duas etapas nessa representação. A primeira diz respeito ao processo cognitivo de transpor a imagem do objeto real para a representação do mesmo no papel. A outra etapa é, exatamente, percorrer o caminho inverso, o qual consiste em perceber a tridimensionalidade do objeto quando ele está representado em duas dimensões, ou seja, no papel. Ambos os processos requerem o domínio das regras que diferenciam as perspectivas (LOPES; GUSMÃO, 2015, p. 8).

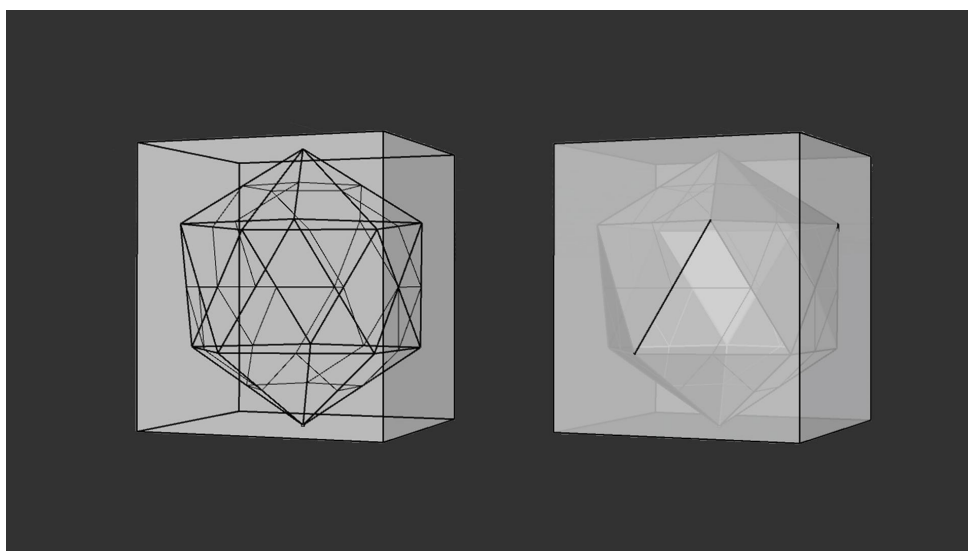
Será utilizada a perspectiva cilíndrica ortográfica que, desenvolvida por Gaspard Monge (1846-1818), é resultado da projeção de objetos tridimensionais segundo as regras do chamado Sistema Mongeano - considerando o caminho em busca de simetria que foi tanto abordada até agora - para esclarecer três conceitos importantes, tanto pro desenho geométrico quanto para a facilitação da visualização espacial e "apreensão perceptiva"⁸ geométrica no ensino-aprendizagem de Geometria. Segundo Duval (2012, p 120-121), "o problema das figuras geométricas está inteiramente ligado à diferença entre a apreensão perceptiva e uma interpretação necessariamente comandada pelas hipóteses". É fundamental entender que certos olhares e percepções necessitam de um nível cognitivo que passou por diversas etapas até absorver algum conhecimento.

Como ferramentas que contribuem em métodos variados de olhar um desenho geométrico, com evidência neste trabalho aos poliedros regulares, aqui destaca-se:

⁸ Apresenta fundamental função de identificação.

1. Ortoedro de referência: nada mais é do que uma caixa imaginária (que pode ser construída, em caso de desenho geométrico, como construção auxiliar). Possui características como: suas arestas são paralelas a algum dos três eixos coordenados; possui faces retangulares que formam entre si ângulos retos; as faces opostas são iguais entre si. A utilização deste ortoedro é uma técnica muito útil para visualizar qualquer objeto dentro dele, para isso ele precisa envolver o objeto completamente, ou seja, suas faces precisam tocar nas extremidades do objeto. Portanto, o ortoedro de referência é a menor caixa possível que consegue conter o objeto. Como exemplo, a representação de um Icosaedro contido no seu Ortoedro de Referência na Figura 9.

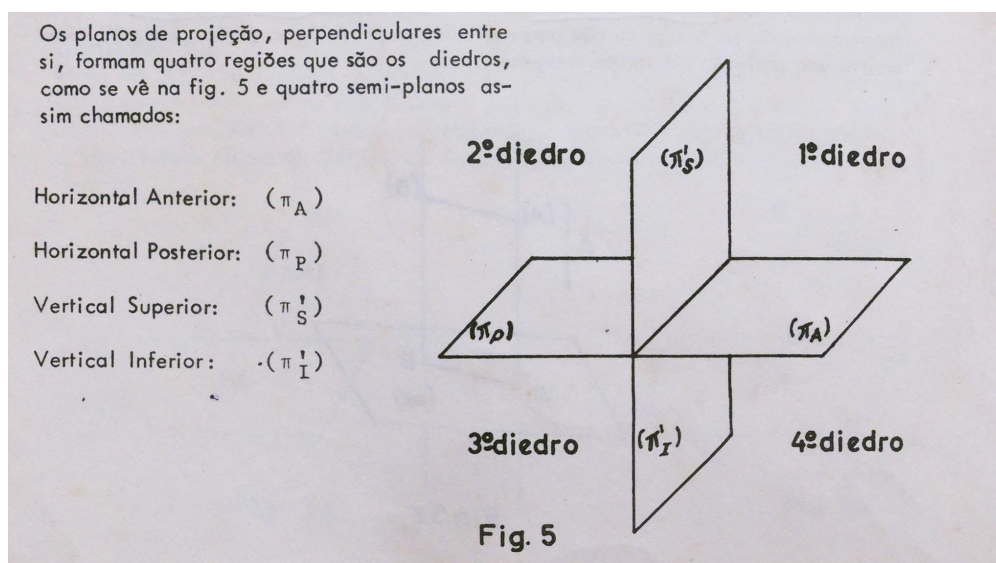
Figura 9 - Icosaedro contido no Ortoedro de Referência



Fonte: A autora, 2022.

2. Planos de Projeção Ortogonal: Enquanto a perspectiva mostra os objetos como parecem ser à nossa volta, a Geometria Descritiva dá uma descrição exata dos objetos como eles realmente são. Para isso, utiliza-se o método de dupla projeção ortogonal da figura no espaço, desenvolvido por Gaspard Monge, no qual há projeção de todos os detalhes da figura tridimensional para, pelo menos dois, planos ortogonais, que bidimensionalmente representam vistas. Esse método divide o espaço por meio de dois planos de projeção, um vertical e outro horizontal, que juntos dividem o espaço em quatro semiespaços, chamados de diedros - a partir do diedro superior direito conta-se em ordem antihorária do 1º ao 4º diedro - e em quatro semi-planos, como na Figura 10.

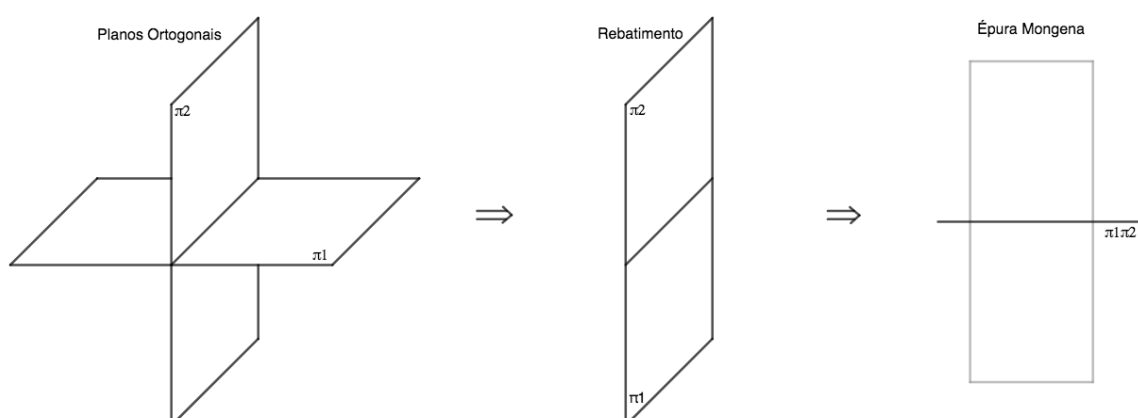
Figura 10 - Planos de projeção



Fonte: Junior, 1915.

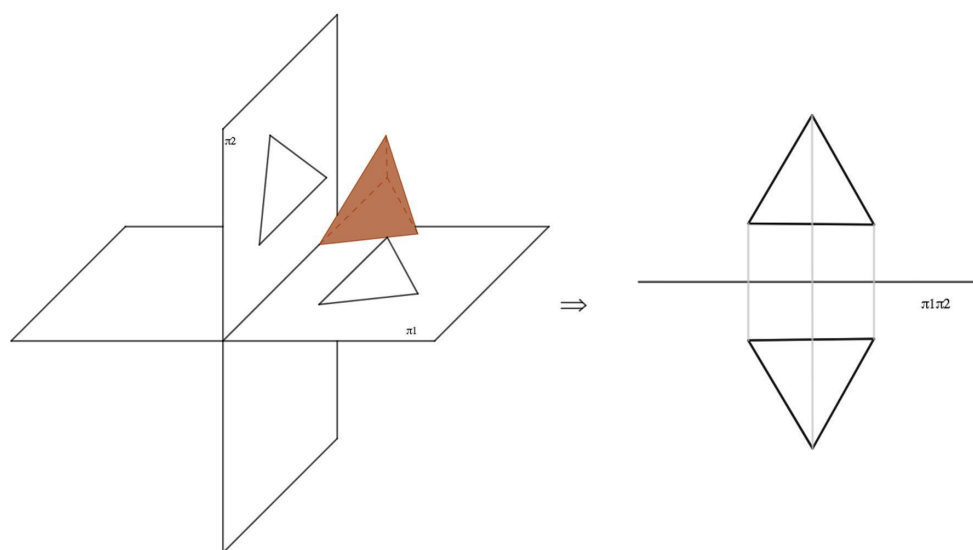
3. Épura: para que seja possível representar no plano as figuras do espaço, é feito o rebatimento do plano vertical sobre o horizontal, formando assim projeções bidimensionais dos planos de projeção, que chama-se épura, onde a linha de terra é representada por uma linha horizontal que divide o espaço bidimensional em dois (Figura 11). Como exemplo, pode-se imaginar o Tetraedro sendo projetado e representado em épura, como na Figura 12.

Figura 11 - Rebatimento dos planos de projeção para formar a Épura



Fonte: A autora, 2022.

Figura 12 - Projeção do Tetraedro

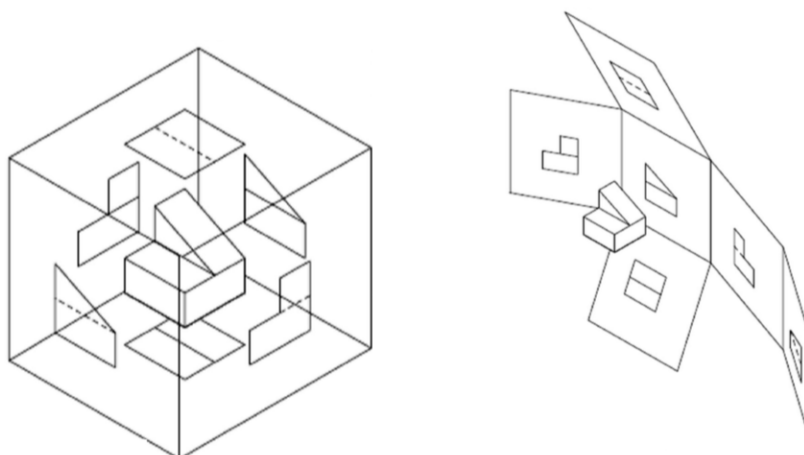


Fonte: A autora, 2022.

4. Vistas Ortogonais: para ter uma visualização mais completa de um objeto, e assim trabalhar o olhar geométrico, pode-se ter como resultado as seis possíveis faces dele, utilizando o ortoedro de referência ou a "caixa imaginária de projeção" (Figura 13), que segundo duas professoras do curso de Expressão Gráfica,

Diferente do já conhecido ortoedro de referência, a caixa imaginária de projeção não fica totalmente ajustada ou “colada” ao objeto, de forma que seja o menor ortoedro que envolva todas as faces do objeto. Pelo contrário, o objeto é posicionado no interior da caixa imaginária de projeção de maneira que haja certo afastamento entre suas faces e as faces da caixa. [...] a representação de cada uma das faces do objeto em cada uma das faces da caixa, ou seja, as faces da caixa imaginária de projeção funcionam como planos de projeção, e duas a duas funcionam como diedros (LOPES; GUSMÃO, 2015, p. 57).

Figura 13 - Caixa imaginária de projeção

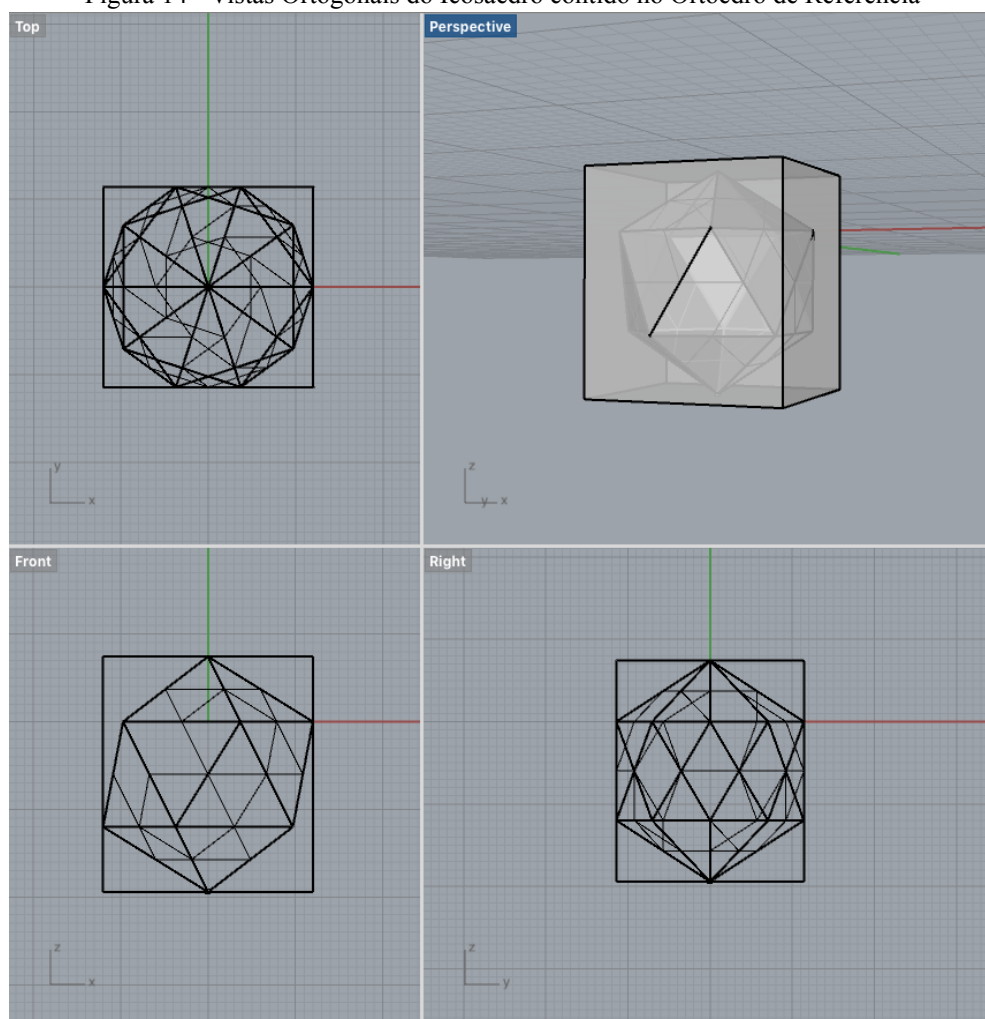


Fonte: Duarte, 2008 apud Lopes; Gusmão, 2015.

Ao analisar esta caixa aberta, percebe-se que não se difere da épura de Monge, o movimento de rebatimento é o mesmo, apenas fazendo com que todas as vistas coincidam com o plano vertical, onde a vista frontal é considerada a principal vista da peça e a partir dela representa-se: a vista superior, abaixo; a vista inferior, acima; vista lateral direita, à esquerda; vista lateral esquerda, à direita; e vista posterior, localizada ao lado das vistas laterais ou acima da vista inferior ou abaixo da vista superior. Universalmente a linguagem de leitura e organização dessas vistas pode mudar de lugar para lugar, e a representação descrita acima é a utilizada por norma técnica no Brasil.

Como exemplo claro de vistas ortogonais de objeto e seu ortoedro de referência, a autora construiu um Icosaedro no software Rhinoceros, que segue uma representação diferente do desenho técnico brasileiro. É possível ver a construção em perspectiva, em vista superior, frontal e lateral direita na Figura 14.

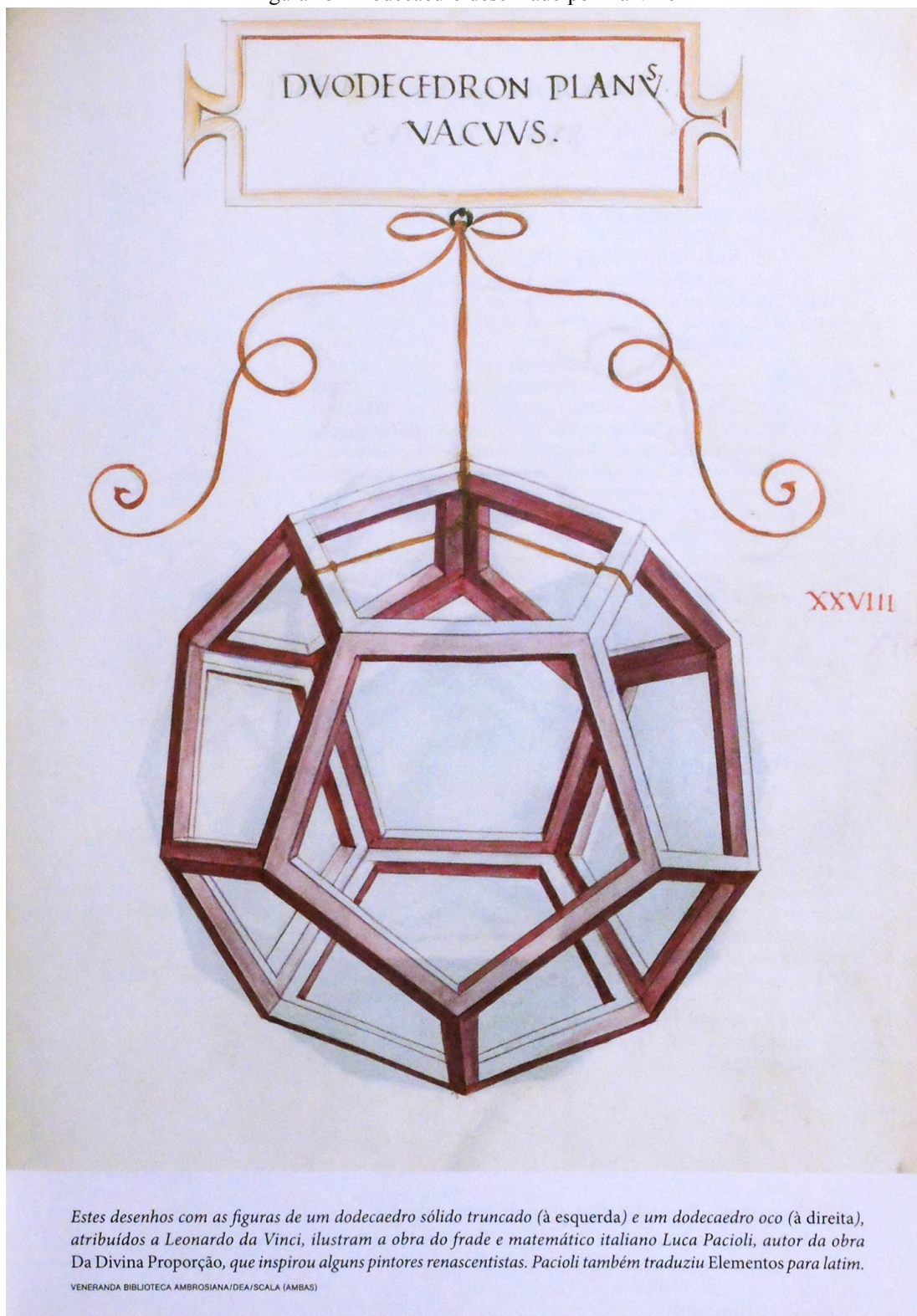
Figura 14 - Vistas Ortogonais do Icosaedro contido no Ortoedro de Referência



Fonte: A autora, 2022.

As imagens produzidas pela autora neste capítulo foram representadas nos softwares do GeoGebra e/ou do Rhinoceros. Estes softwares foram estudados e experimentados durante a graduação na Licenciatura em Expressão Gráfica.

Figura 15 - Dodecaedro desenhado por Da Vinci



Fonte: Carrera, 2017.

3 TECENDO A DANÇA COMO CAMINHO GEOMÉTRICO

Assim como foi sistematizado no capítulo anterior acerca dos conteúdos relevantes de Geometria, neste será construído um caminho em que a Dança toque nas possíveis noções geométricas. A Dança aqui, toma o passo no qual a consciência corporal, a noção espacial, a percepção óptica e a espontaneidade da troca devem ser vistas como uma construção e não - insuficientemente - como um estado de ausência de inibições, como ela é ofertada em muitos espaços pedagógicos. A Dança enquanto caminho geométrico abre portas para ativar a sensibilidade mas, sobretudo, a criatividade.

Nesse sentido, é muito importante entender como uma pessoa enxerga e percebe movimentos coreográficos, marcados ou improvisados, para além da sala de um estúdio de Dança, de academias renomadas, ou das próprias redes midiáticas. É preciso considerar a realidade e o entorno nesse movimento. E assim como Lorenzato enfatiza a necessidade da Geometria, Mussundza (2018) coloca que "os territórios da dança são outras maneiras de se habitar e compreender mensagens que circulam como pequenas e grandes narrativas corporais", e por essa linguagem não verbal que Marques (1998) coloca em questão a importância de um processo democrático educacional da Dança:

Na área de ensino de dança, o reconhecimento de um corpo socialmente construído tem nos levado a elaborar propostas educacionais que considerem tanto o processo quanto o produto, que não desconsiderem a técnica, mas que ao mesmo tempo não abandonem o processo criativo e que, enfim, trabalhem com a expressão pessoal como uma expressão de um corpo sócio-político-cultural. Estamos buscando um ensino de dança que trabalhe com os significados e que trace relações diretas entre dança, educação e sociedade (MARQUES, 1998, p. 76).

Novas dramaturgias vêm surgindo na Dança e devem ser consideradas no ensino da mesma. A linguagem é mais do que uma representação, portanto a Dança é mais do que uma linguagem - ou a arte do indizível -, tendo em vista que é um gesto criativo do corpo ao incorporar tudo que foi/é percebido. Mas não só, pois os próprios atos perceptivos também são linguagem, uma vez que não devem ser diminuídos à função de apenas nomear/demonstrar, e sim talvez de revelar esse inacabamento possível de um corpo vivo. Tem que se dar à linguagem a possibilidade, como destaca Katz (2008), de romper com essa tirania existente de que ela é o processo de transmissão de informações. Ata-se, assim, o fazer ao dizer, sem separá-los.

A Dança ainda é encarada muitas vezes, fora e dentro da escola, como puro divertimento - o que não é errado mas por isso pode ser encarada como desprovida de

conteúdos. Há diferença e semelhança entre o corpo que Dança e o corpo na Dança. As concepções de Dança podem refletir uma lógica não meramente topográfica mas também topológica⁹. Ou seja, ao passo que coreografias geométricas são construídas pelo corpo em relação ao espaço do chão/papel, como linhas e circunferências, podem também priorizar o que se estabelece como presença no estudo das noções de proximidade e limites de corpos entre si. Não apenas é um meio, mas a expressão que supera um significado.

A linguagem não espelha o mundo, ela é uma ação sobre o mundo. Toda vez que falamos, dançamos [...] estamos agindo sobre o mundo. A arte, compreendida como linguagem, portanto tão pouco espelha o mundo, ela é, isto sim, ação sobre ele. Nessa linha de argumentação, a dança, compreendida como linguagem artística - e não somente como repertório - tem o potencial de agir sobre o mundo (MARQUES, 2012, p. 46).

Dessa forma, considerando os PCNs introdutoriamente para assim chegar aos conteúdos da BNCC de Dança pertinentes ao que tange os objetivos com a Geometria, a análise desses documentos perpassam a área de linguagens, tanto Arte quanto Educação Física (entendida em uma como arte e em outra como esporte/lazer), nesta última com o foco artístico bem mínimo, assim como é na prática escolar com esta disciplina. Os PCNs apresentam então uma preocupação maior no que diz respeito à consciência corporal; domínio gestual; criatividade pautada na liberdade como em um desenho coreográfico pré-estabelecido; relação com o mundo; potencialidades como percepção, observação, imaginação e sensibilidade; e desenvolvimento cognitivo.

[...] Para que dançar na escola se já “se dança na vida”? Essa visão de dança, e conseqüentemente de corpo, um tanto ingênua, não leva em consideração estudos sociológicos e antropológicos em relação à construção do corpo em sociedade e, muito menos, o fato de que muitos, por razões diversas, não possuem o “movimento nato” ou “a dança no sangue”, tal qual alegam essas correntes. [...] Dessa forma, a escola pode desempenhar papel importante na educação dos corpos e do processo interpretativo e criativo de dança, pois dará aos alunos subsídios para melhor compreender, desvelar, desconstruir, revelar e, se for o caso, transformar as relações que se estabelecem entre corpo, dança e sociedade (BRASIL, 1998, p. 70).

Estes aspectos podem ser norteadores dos objetivos e ainda dos caminhos escolhidos por docentes que lecionam aulas de Dança no ambiente escolar, que mesmo sem experiências práticas das licenciaturas em Educação Física, Arte ou Pedagogia, podem traçar e complementar diante dos contextos trazidos de fora pra dentro da sala de aula, ou da quadra. Diante desses apontamentos, será apresentado um quadro a seguir com os assuntos de Dança do

⁹ Topografia é uma descrição minuciosa de algum lugar. Já a Topologia é o estudo desse lugar, e também é uma área da matemática que é considerada uma extensão da Geometria, se relacionando com o espaço. Ou seja, a diferença na Dança seria a intenção, enquanto a primeira descreve, a segunda estuda e analisa o espaço.

ensino fundamental que sejam pertinentes para a transdisciplinaridade com os dançarinos escolhidos e com Geometria:

Quadro 6 - Dança dentro da área de linguagens na BNCC

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR		
Série	Objetos de Conhecimento	Habilidades
1º ano ao 5º ano	Contextos e práticas	(EF15AR08) Experimentar e apreciar formas distintas de manifestações da dança presentes em diferentes contextos, cultivando a percepção, o imaginário, a capacidade de simbolizar e o repertório corporal.
	Elementos da linguagem	(EF15AR09) Estabelecer relações entre as partes do corpo e destas com o todo corporal na construção do movimento dançado. (EF15AR10) Experimentar diferentes formas de orientação no espaço (deslocamentos, planos, direções, caminhos etc.) e ritmos de movimento (lento, moderado e rápido) na construção do movimento dançado.
6º ano ao 9º ano	Elementos da linguagem	(EF69AR04) Analisar os elementos constitutivos das artes visuais (ponto, linha, forma, direção, cor, tom, escala, dimensão, espaço, movimento etc.) na apreciação de diferentes produções artísticas.
	Contextos e práticas	(EF69AR09) Pesquisar e analisar diferentes formas de expressão, representação e encenação da dança, reconhecendo e apreciando composições de dança de artistas e grupos brasileiros e estrangeiros de diferentes épocas.
	Processos de criação	(EF69AR12) Investigar e experimentar procedimentos de improvisação e criação do movimento como fonte para a construção de vocabulários e repertórios próprios.

Fonte: Síntese da Autora com base em Brasil (2018), 2022.

A construção da BNCC em Arte e Educação Física considera as mesmas habilidades, respectivamente, do 1º ao 5º ano e do 6º ao 9º ano; como do 1º e 2º ano, 3º ao 5º ano, 6º e 7º ano e 8º e 9º ano. Tendo em vista esta estrutura, já é possível entender como, diferente de outras áreas, estas são colocadas de forma rasa e ampla demais, sem possibilidades para diversos conhecimentos e atividades que poderiam proporcionar com enfoques menos distantes. Portanto, para alcançar os objetivos específicos neste trabalho, é essencial considerar todas as habilidades compiladas no Quadro 6, mas compreender como o caminho didático escolhido pode se enriquecer com noções não estabelecidas nestes documentos, porém de suma importância, como a formação do profissional em áreas diferentes (saúde/humanas). Fugir de didáticas tradicionais e então seguir propostas das quais podem ser imprevisíveis e indeterminadas, tanto nestes documentos como na bagagem do educador,

podem ser desafiadoras mas possibilitar abertura a aspectos mais criativos construídos na prática. Como diz Marques (1997, p. 21):

Resumidamente, sabemos que o ensino de artes no Brasil tem sofrido as consequências de posturas racionalistas e dualistas arraigadas ao pensamento pedagógico brasileiro. Nossa escola formal está fundada em valores que há séculos têm valorizado o conhecimento analítico /descritivo/linear em detrimento do conhecimento sintético/sistêmico/corporal/intuitivo.

3.1 CIÊNCIA DA DANÇA LABANIANA

Conhecido como pai da dança-teatro e considerado um dos maiores teóricos da Dança e do movimento do século XX, Rudolf Laban (1879-1958) foi um dançarino-pesquisador. Nasceu na cidade de Bratislava, localizada no antigo Império Austro-Húngaro e atual Eslováquia, no ano de 1879. Dedicou sua vida ao estudo da sistematização da linguagem do movimento em diversos aspectos, sobretudo o da educação, dando bastante enfoque à corporeidade e expressividade humana. Após um percurso de movimentos e transformações, faleceu em 1958 na Inglaterra.

A arte do movimento, uma práxis que construiu durante sua vida que contou com muitas inspirações relevantes como a Dança Livre de Isadora Duncan e a cultura do corpo de Bess Mensendieck, surgiu pelo seu fascínio pelo corpo e movimento, que se manifestou quando estudou pintura, escultura e técnicas de observação e teve contato com o teatro. Teve o desenho como sua linguagem primária, e isso explica muito sua forma de olhar a Dança e a harmonia espacial, seguindo os ideais platônicos das formas. Elaborou um modo de falar sobre um mundo cuja "linguagem carece de palavras".

[...] Foi na França, no início do século XX, que Laban começou a desenvolver seu olhar artístico, geométrico e espacial sobre o corpo, a expressividade e os espaços para o/do movimento humano. [...] Entrou em contato com a vanguarda da dança moderna: esteve presente em apresentações de Isadora Duncan e Loïe Fuller [...]. Ademais, era esse o momento da ascensão de renomados artistas plásticos e suas escolas estilísticas, tais como o cubismo de Picasso, o impressionismo de Monet, o exotismo de Gauguin, as esculturas de Rodin, as cores de Matisse, a arte abstrata de Kandinsky e a natureza morta de Cézanne. Laban estava, portanto, no centro da agitação artística europeia de vanguarda do início do século XX (SCIALOM, 2017, p. 20).

A fundamentação do pensamento labaniano foi tomando forma em paralelo às artes vanguardistas, em vista das tantas possibilidades de representar a expressividade do movimento humano. Seu olhar se consolidou em uma visualização espacial muito bem trabalhada e se deu por consequência da sua formação acadêmica que conectou o desenho, a

geometria sagrada, e outros aspectos até místicos. Apesar de estar cercado da ideologia nazista alemã em parte da sua vida e todas suas possibilidades de atuação terem sido limitadas cada vez mais pelo regime - uma tentativa de controle que atualmente todos sabem o que foi historicamente -, continuou com seu propósito de espalhar a Dança como arte e manifestação coletiva até ser perseguido, tendo que fugir do país.

Após o término da segunda guerra foi encontrando seu espaço novamente e enquanto coreógrafo respeitável sistematizou a Coreosofia - "do grego clássico Choreosophia, indica "a sabedoria dos círculos" ou "o estudo de todos os fenômenos do círculo existentes na natureza e na vida" (Laban, 1966, p. 7 apud Madureira, 2020, p. 3) -, de onde nasce a gênese da Coreologia (estudo do movimento corporal em relação a si próprio, a outros corpos e ao espaço, como uma ciência da Dança) que se ramifica em Corêutica e Eucinética; a Cinetografia (grafia do movimento); a composição de Danças Corais, acreditando na importância da Dança ser acessível a todos, até aos não dançarinos; e por fim passou a assumir a função educacional do movimento e da Dança¹⁰, quando escreveu, 10 anos antes do seu falecimento, seu livro *Dança Educativa Moderna*, na qual consegue estruturar todas suas ideias com o intuito de alcançar pais e professores.

Declara sua esperançosa crença na educação através da arte do movimento, associada à liberdade de comunicação - não verbal sobretudo - e expressão como caminho de vida. Ele queria, com a educação, "[...] ajudar o ser humano por meio da dança a achar uma relação corporal com a totalidade da existência" (Ullmann, 1990, p. 107). Como disserta Scialom (2017), Laban buscou construir uma filosofia da Dança, porém se deparou com uma questão de que seria essencial: reconhecer a mesma enquanto linguagem artística tangível. Ou seja, que além de poder ser desenvolvida em diversos contextos (cultural, educacional, industrial e psicológico) também alcançasse um maior número de pessoas, que tivessem ou não a facilidade com o mover. Foi com esse intuito que passou a olhar para vários aspectos do movimento expressivo do ser humano: qualidade do movimento (tempo, peso, espaço e fluência), ocupação e uso do espaço ao redor do corpo (harmonia espacial), conteúdo expressivo e o registro/escrita da Dança.

No Brasil, em meados de 1940, a transmissão do legado de Rudolf Laban chega através das intervenções pedagógicas labanianas de Maria Duschenes (1922-2014). Húngara, estudou na década de 40 na escola de Kurt Joss, Jooss-Leeder School of Dance, grande parceiro de Laban, que desenvolveu todo um trabalho com ele e que utilizava todas as

¹⁰ Além do estudo do movimento realizado por operários industriais, a relação entre movimento e psicologia e o estudo das formas e dinâmicas rítmicas em personagens de teatro.

propostas labanianas para criar. Foi depois desse momento e por consequências da guerra, que Duschenes partiu para o Brasil com uma imensa formação e apresentou Laban pela janela da Educação, criando assim embasamentos profundos com o ensino-aprendizado e com os processos terapêuticos - assistir (ITAÚ CULTURAL, 2016). Embora Duschenes tenha difundido muito da práxis labaniana, foi em 1978 que o livro *Domínio do Movimento* foi traduzido e publicado em português, por Lisa Ullmann, discípula de Laban por mais de vinte anos, e em 1990, tardiamente comparado à Inglaterra, que o público brasileiro teve a honra de conhecer Laban enquanto arte educador, com a publicação de *Dança Educativa Moderna*. Algum tempo depois, em 2001, Lenira Rengel concluiu sua dissertação de mestrado intitulada como *Dicionário Laban*, obra - hoje pode ser considerada como tal - apresenta um léxico de conceitos e termos labanianos, tornando a teoria de Laban mais palpável aos brasileiros.

[...] Nos primeiros capítulos de *Dança educativa moderna*, o próprio Laban estabelece a grande dicotomia entre a Arte e a Educação. Reforçado por Lisa Ullmann, no posfácio de 1963, os dois afirmam com intensidade que a função da dança na escola não é formar artistas, ou mesmo “danças sensacionais”, mas pessoas livres e capazes de expressar em atitudes criativas e conscientes o fluxo natural do movimento humano (Ullmann, 1990, p. 108-10). A ênfase no processo em detrimento do produto enfatizada por Laban e por seus seguidores traz à tona velhas (sempre novas) questões para o ensino de dança nas escolas. É possível ensinar arte sem que se vislumbre o produto? (MARQUES, 2002, p. 277).

É considerando e percebendo a consciência das possibilidades de movimento, dizia Laban (1990), que a criação, a transformação, a desconstrução de formas e desenhos no que se pode chamar de jogo da Dança, bem como o produto a ser vislumbrado, podem ser concebíveis. Conclui Marques (1999 e 2002) que para Laban, articular conteúdos específicos é um ato importante como elemento gerador do processo criativo, por isso, a compreensão corporal e intelectual da linguagem da Dança é primordial para a educação num todo. Portanto, mais do que Dança na educação, é preciso olhar a proposta de educação na Dança, pois é através do conhecimento e apropriação corporal que outras estruturas se formam em relação à sociedade, não apenas pela reprodução de códigos, passos, estilos.

A dança pode deduzir algo profundo, envolvendo modos de vida próprios; sua mensagem passa a ser compreendida de diversas formas pelas pessoas. Diante dessa natureza desta dança, notamos sempre a repetição dos passos, sua essência. As pessoas dançam até completar variações dos movimentos. [...] Não haverá filosofia da dança interior a partir de uma dança exterior, mas sim da consciência visionária do próprio corpo (MUSSUNDZA, 2018, p. 38 e 41).

Existe, porém, uma grande discussão no Brasil acerca das invenções de Laban, se o que ele desenvolveu pode ser considerado uma técnica, um sistema ou um método. Pois, ele

não criou técnica porque ele não tinha como proposta uma maneira correta de se mover, ou seja, como ela deveria começar, se desenvolver, terminar. Pode, talvez, ser chamada de técnica de Dança Livre, o que, aqui, compreende-se por técnica: "liberada de um estilo idealizado segundo normas específicas" (ULLMANN, 1990, p. 114). Deve estar ligada à compreensão dos conteúdos e não pode ser "caoticamente livre", ou seja, "dentro de conceitos específicos determinados e claros – e não de formas externas impostas de fora para dentro –, cada um pode criar e desenvolver sua própria maneira de dançar" (Marques, 2002, p. 280).

Por muitos é considerado método o que Laban estabeleceu para ensinar a Dança, abrangendo 16 temas do movimento, conceitos e propostas para serem trabalhadas em "sala de aula" durante o processo do aprender Dança. Porém, como afirma Marques (2002), não pode ser considerado método o que Laban desenvolveu, inclusive porque tudo o que ele respeitava da educação na Dança era justamente a individualidade que cada personalidade trazia, o estimular cada um de forma diferente pela descoberta pessoal. Método é um caminho pré-estabelecido de como caminhar, e Laban (1990, p. 33) traça como fundamental que "o professor deve encontrar sua própria maneira de estimular os movimentos e, posteriormente, a dança", e por isso, não há um método ou atalho para isso, nem tampouco uma estrutura específica de aula apenas os conteúdos que Laban desenvolveu para o que deve e pode ser observado para compreender o movimento e nunca para como observar. "Queria que suas teorias e descobertas fossem vistas como os primeiros passos na estrada para a compreensão do significado do movimento e não a palavra definitiva sobre o assunto" (Thornton, 1971, p. 20 apud Marques, 2002, p. 279). Esses parâmetros, no entanto, não são parâmetros metodológicos e sim de conteúdo (ibid).

A ênfase de Laban tanto nos processos criativos em dança quanto na importância da experimentação e da transformação do movimento consciente faz com que, para os desavisados, uma "aula Laban" seja sinônimo irrevogável de uma aula de improvisação ou, para os leigos, uma aula de "expressão corporal". A improvisação em dança, no entanto, não é reduto dos 'labanianos', mas tão somente uma das possibilidades de conhecer seus princípios de movimento. Por outro lado, podemos pensar que os princípios de movimento decodificados por Laban podem ser elementos estruturadores de uma improvisação (peso, espaço, forma, tensões espaciais, etc.), na mesma medida que estruturam uma composição coreográfica ou uma aula de técnica codificada, como veremos a seguir (MARQUES, 2002, p. 279).

Laban criou um sistema, com o propósito de gerar uma escrita da Dança, de registrar o movimento. Atualmente essa escrita é chamada de Labanotation¹¹, grafia que se espalhou com esse nome sob influência de Ann Hutchinson, mas na época que foi publicada sua primeira

¹¹ Escrita da qual não se tem muitos pesquisadores no Brasil para disseminar a respeito.

proposta de notação, chamou-a de Schrifftanz, e logo depois, para patentear sua criação, chamou de Kinetography, em português Cinetografia. O Sistema Laban, ou Sistema de Análise do Movimento, oferece uma rede de conexões entre quatro grandes categorias – corpo, esforço, forma e espaço – que permite um acesso criativo a essas ordenações e sua articulação como linguagem. Segundo Mommensohn e Petrella (2006), para Laban o corpo é como uma partitura que obedece ao esforço, princípio ordenador que propicia o deslocamento do peso formando uma cartografia que quase se aproxima da geografia pois constrói um espaço ao se deslocar mediante a gravidade.

Laban trouxe para o mundo da educação, referenciais corporais que instrumentalizaram/ instrumentalizam um processo de criação menos espontaneísta e mais consciente” (p. 85), trazendo para sua abordagem a ideia de que na escola mais do que trabalhar o corpo, a dança tem o poder ou até o dever de trabalhar a mesma em aspectos múltiplos, não só corporais, mas psicológicos, emocionais, estéticos e culturais conscientemente (BRASILEIRO; NASCIMENTO FILHO, 2017, p. 226).

À medida que seus estudos foram se desenvolvendo, Laban procurou definir ramos ou vertentes de conceitos que viessem a contribuir para o processo de entendimento dessa ciência da Dança de maneira mais ampla. Essa ciência ele chamava de Coreosofia, que nada mais é do que uma ontologia do pensamento sobre o movimento humano. Segundo Laban (1966, p. 7 apud Madureira, 2020, p. 3), esse campo multidisciplinar "está associado a aspectos ritualísticos e mágicos dos povos ancestrais, especialmente do oriente, e de suas formas geométricas perfeitas, as mandalas. Mandala, a propósito, no contexto linguístico original (sânscrito), significa 'círculo'". Sendo o campo maior, a Coreosofia abarca outros campos que abarcam outros campos, e assim se constitui toda a teoria conteudista e conceitual labaniana.

Quadro 7 - Ciência da Dança

COREOSOFIA	
COREOLOGIA	
É a lógica ou ciência dos círculos, a qual poderia ser entendida puramente como um estudo geométrico, mas na realidade é muito mais do que isso, pois é um termo criado para designar o estudo do movimento à um tipo de gramática ou sintaxe da linguagem do movimento, que trata não só das formas externas do movimento, mas também do seu conteúdo mental e emocional. Isto é, baseado na crença que movimento e emoção, forma e conteúdo, corpo e mente são uma unidade inseparável. Se interrelaciona com a Coreosofia e engloba dois campos:	
Corêutica	Estudo prático das várias formas de (um ou mais) movimento harmonizado no espaço
Eucinética	Estudo dos aspectos qualitativos do movimento (ritmo e dinâmica)
CINETOGRAFIA OU LABANOTATION	

Sistema de sinais gráficos (e geométricos) criado para registrar o movimento. Complementa a coreografia (método de Feuillet publicado em 1700), que é a escrita da dança, quando registra a mesma de forma gráfica, em papel ou digitalmente.

Fonte: Síntese da Autora com base em Rengel (2001) e Scialom (2017), 2022.

3.2 ESTUDOS COREOLÓGICOS DE LABAN

Como ressalta Ullmann (1978) no prefácio à 2ª edição de *Domínio do Movimento*, apesar das imensas contribuições e riquezas de evidências do trabalho de Rudolf Laban referentes à grandiosidade do movimento humano, suas publicações e escritos não acompanharam suas práticas. Ele, coerentemente às suas propostas da Dança, deixou muito do seu legado através de suas orientações frente aos indivíduos, para entender cada um em suas complexidades dando chance a todos os sentidos agirem - visão, audição, tato, olfato e paladar -, e por isso a importância de pessoas que o conheceram, ou conheceram alguém que o conheceu, seguir passando esse conhecimento, enquanto tem-se alguns poucos trabalhos escritos traduzidos.

"O que você faz é movimento, o que você cria é dança, [...] são experiências crucialmente diferentes" (PRESTON-DUNLOP, 1995 *apud* LACAVA, 2006, p. 155), e é por este motivo que Laban explorava a capacidade criativa e consciente de movimentos cotidianos como caminho essencial para se chegar a Dança, um exemplo é que ao pesquisar a raiz do significado do arabesque no balé, será descoberto que não reside na pose final e sim nos movimentos que levam até esta pose (LABAN, 1978), por isso, no gesto cotidiano há uma poética imensa, os movimentos fazem a vida. Dentre os princípios básicos implícitos à práxis de Laban, Mota (2012, p. 63) estrutura:

1. O movimento é universal;
2. O movimento está em todas as coisas vivas; movimento é igual à vida;
3. A qualidade da vida está diretamente relacionada à sofisticação do movimento;
4. A intenção, a variedade e a complexidade são características do movimento que fornecem as informações sobre a qualidade geral da vida;
5. O corpo humano é uma unidade de aspecto tríplice, isto é, uma trindade composta por corpo, mente e espírito; que são interdependentes e relacionados ao movimento;
6. O movimento é sempre usado para duas finalidades distintas, tais como: a) o alcance (ou realização) de valores tangíveis, em todos os tipos de trabalho; b) para abordar os valores intangíveis [...];

7. O ser humano move-se para satisfazer um desejo, uma necessidade, que tanto pode ser: a) uma necessidade básica – p. ex.: ir de um lugar a outro (locomotoção); b) uma necessidade maior – p. ex.: extravasar energia e aliviar tensões; ou c) uma necessidade sutil – p. ex.: a necessidade de expressar a própria singularidade;
8. O movimento pode ser também motivado por necessidades sociais, ou seja, o desejo de integrar-se com outros indivíduos, de maneira a desenvolver um senso de comunidade e comunhão;
9. O movimento tanto é consciente quanto inconsciente.

Laban então, com sua primorosa atenção e observação, estudou tais movimentos naturais do ser humano e desenvolveu maneiras possíveis de visualizar e praticar através do Sistema de Análise do Movimento. Associado a questões de conscientização corporal, harmonia espacial, expressividade e criatividade - entre improvisação e composição -, esse sistema oferece ferramentas para "brincar" com estes movimentos em Danças livres.

Talvez não seja inusitado introduzir aqui a ideia de se pensar em termos de movimento, em oposição a se pensar em palavras. O pensar por movimentos poderia ser considerado como um conjunto de impressões de acontecimentos na mente de uma pessoa, conjunto para o qual falta uma nomenclatura adequada. Este tipo de pensamento não se presta à orientação no mundo exterior, como faz o pensamento através de palavras, mas, antes, aperfeiçoa a orientação do homem em seu mundo interior, onde continuamente os impulsos surgem e buscam uma válvula de escape no fazer, no representar e no dançar (LABAN, 1978, p. 42).

A importância, como desnuda Laban (1966), - em oposição ao que se espera, em excesso, da Dança atualmente que é de como é a visão do movimento pelos olhos do observador/espectador -, é a do sentimento do corpo ao estar neste movimento e como é aquela experiência física. É isso que se espera de práticas, espetáculos, laboratórios e processos labanianos. Para se debruçar nas ferramentas para compor esse movimento, essencial para o objetivo do referido trabalho, é de suma importância trazer explicação do percurso de Laban, por meio de conceitos que ele mesmo criou dentro da Coreosofia, já brevemente apresentada no Quadro 7.

A Coreologia, termo inicialmente apresentado por Laban no currículo do seu Instituto Coreográfico na Alemanha, carrega o significado de ser um estudo ou ciência, teórico-prática, da arte do movimento. Assim como um processo de contracultura, as bases fundamentadas da Coreologia foram formuladas para festejar a liberdade corporal em detrimento do modo de vida urbano e industrial nocivo à saúde das pessoas até os dias atuais. É preciso entender que essa, como afirma Madureira (2020, p. 7), "síntese científico-filosófica complexa sobre o

corpo em movimento, não foi concebida na aridez asséptica de um laboratório de fisiologia, ela nasceu no epicentro de um dos períodos mais sombrios e contraditórios da história da humanidade."

Para se pensar no movimento de toda atividade corporal, consciente ou inconsciente, parte-se de quatro perguntas primordiais, como apresentada no Quadro 8 abaixo:

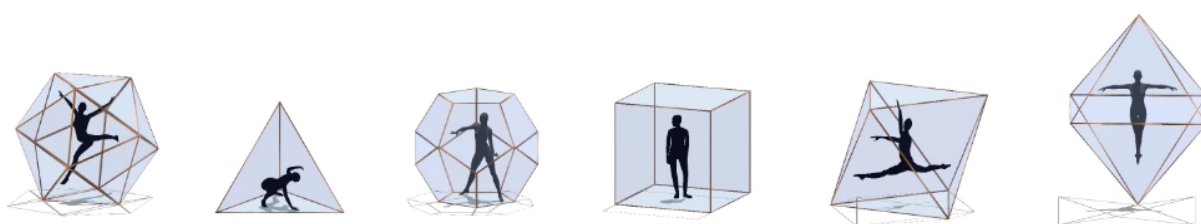
Quadro 8 - Princípios básicos do movimento

O QUE SE MOVE?	O corpo (em partes, como uma unidade), sua coordenação e formas assumidas durante o movimento.
COMO SE MOVE?	A qualidade do movimento, as dinâmicas ou esforços que expressam as sensações, transformando-as em ações do movimento.
ONDE SE MOVE?	O espaço, o que está imediatamente ao redor (espaço parcial) e o espaço/lugar onde é possível se encontrar.
COM QUEM SE MOVE?	O relacionamento, as pessoas que se encontram, convivem e estabelecem contato e ligação.

Fonte: Síntese da Autora com base em Lacava (2006), 2022.

Para entender a Coreologia, através do Sistema de Análise do Movimento, Laban dividiu-a em três campos, nos quais dois deles considerava formarem uma unidade, portanto eram interdependentes, a Corêutica e a Eucinéctica, enquanto o terceiro é a Cinetografia ou Labanotation, que permeia os dois campos anteriores e foi sendo desenvolvida aos poucos, por Laban e posteriormente seus "discípulos". A Corêutica é o estudo dos princípios da harmonia espacial operados no movimento, ou seja, na interação do corpo com o espaço. Esse estudo, segundo Madureira (2020, p. 7), "circunscreve as dimensões do espaço (altura, largura e profundidade), os planos de movimento (frontal, sagital e transversal), os níveis espaciais (alto, médio e baixo), os sólidos de Platão (poliedros), as direções de orientação espacial (dimensionais, diagonais e diametrais) e as escalas de movimento (dimensional, transversal, diagonal, entre outras)".

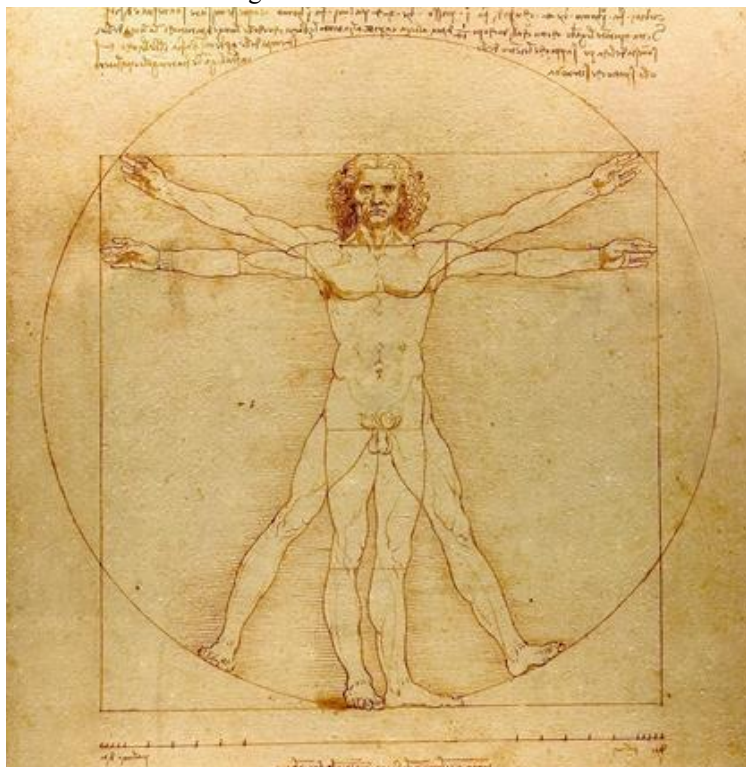
Figura 16 - Sólidos platônicos como espaço "fechado" que circunda o corpo



Fonte: A autora e Olga Lira, 2021.

Durante os estudos baseados na Corêutica, os poliedros regulares são muito importantes e quando desconstruídos revelam um espaço de pontos de orientação, os quais as extremidades do corpo - mãos, pés e cabeça - alcançam. Na Geometria Sagrada da Renascença esses sólidos podiam ser vistos como uma "disciplina para facilitar a percepção da realidade metafísica sob toda a aparência" (LAWOR, 1982 apud LACAVA, 2006, p. 174). Visto isso, é no século XX que Laban utiliza dessas figuras geométricas tridimensionais para se pensar o movimento no espaço, mostrando as possibilidades interdisciplinares e até transdisciplinares de tais conhecimentos.

Figura 17 - *Uomo Vitruviano*

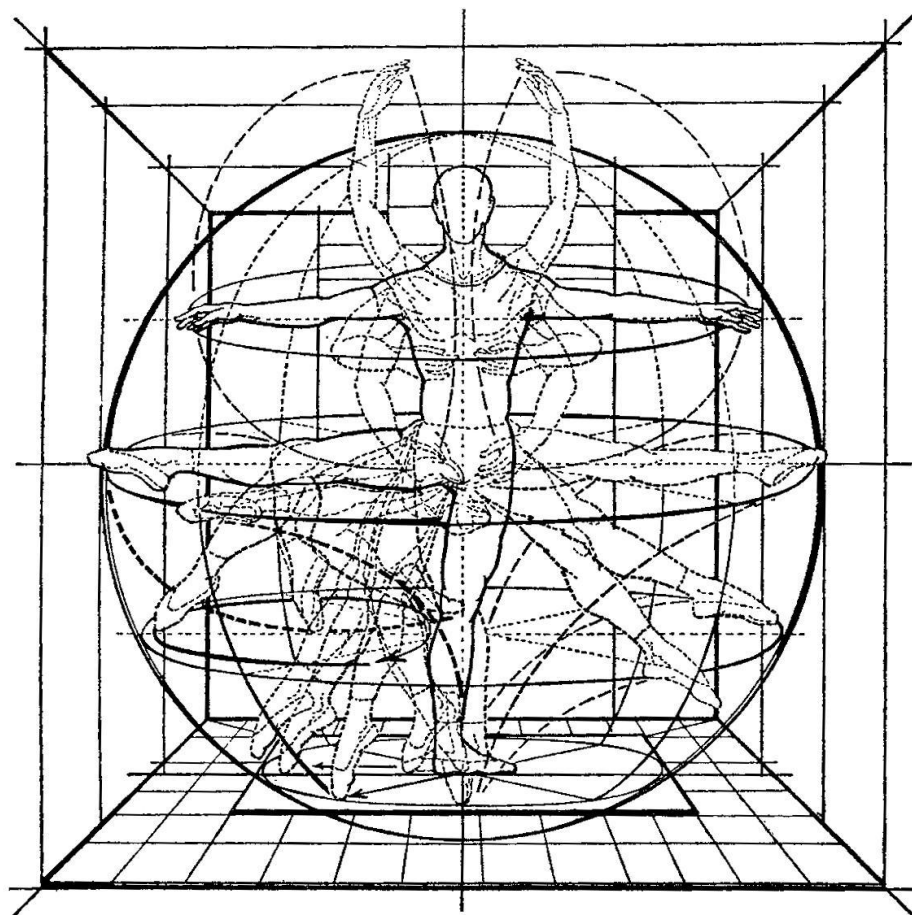


Fonte: Wikiart, 2021.

Considerando o abdômen como o centro do corpo pode-se acreditar que todo movimento irradia para diversas direções a partir desse centro. Esse espaço é conhecido como Cinesfera, que, para Rengel (2001, p. 37) "é a esfera pessoal de movimento. [...] Determina o limite natural do espaço pessoal. [...] É delimitada espacialmente pelo alcance dos membros e outras partes do corpo do agente a partir de um ponto de apoio". Também é sempre constante em detrimento do corpo, "se o agente se move, mudando sua posição, ele "leva" consigo sua cinesfera e suas mesmas relações de localização" (ibid), como é possível ver no vídeo do

ballet rotoscope (EUPHRATES / ユーフラテス, 2017). Ao pensar, geometricamente, na esfera que rodeia o corpo humano, é possível fazer alusão ao *Uomo Vitruviano* de Leonardo Da Vinci (Figura 17), que, harmoniosamente, retrata a anatomia do homem e uma circunferência ao redor - obra que ganhou representação tridimensional na Galeria Vittorio Emanuele, em Milão, em 2017 (LEONARDO3 MUSEUM AND EXHIBITIONS, 2017) -.

Figura 18 - Cinesfera

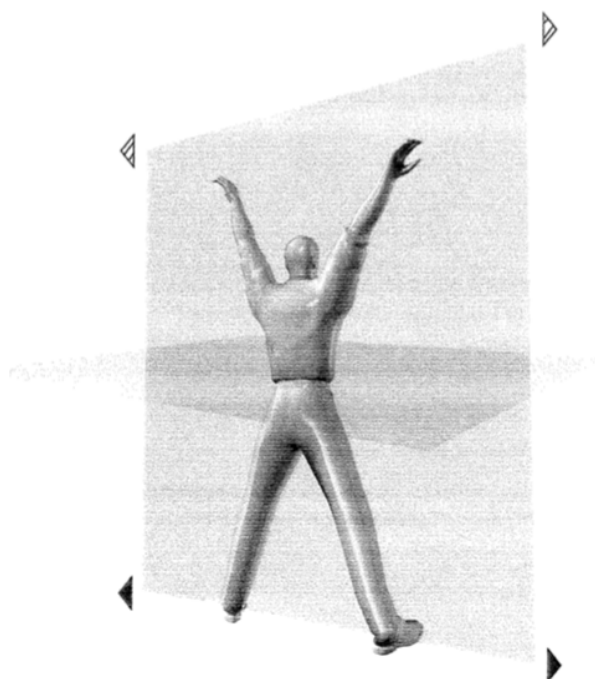


Fonte: Arreola, 2016.

A Cinesfera (Figura 18) pode ser escrita em Labanotation indicando 27 direções de orientação espacial. Para entender essas orientações é importante saber que os movimentos corporais seguem três eixos ou dimensões, segundo Lacava (2006) e Rengel (2001):

1. Dimensão vertical ou Eixo vertical (Figura 19): onde os movimentos passam pelo centro do corpo, seguindo a linha da coluna vertebral em sentido ascendente ou descendente. Contém o plano vertical ou plano da porta;

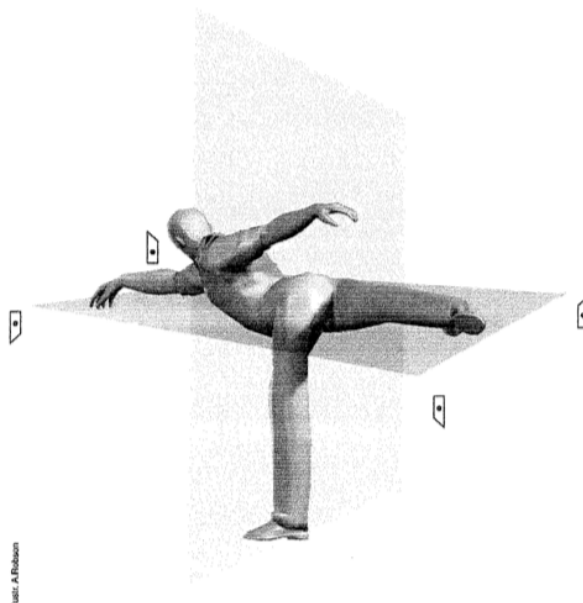
Figura 19 - Plano da porta



Fonte: Rengel, 2001.

2. Dimensão lateral ou Eixo horizontal (Figura 20): onde os movimentos executados passam pelo centro do corpo e estendem-se para a direita ou para a esquerda no espaço. Contém o plano horizontal ou plano da mesa;

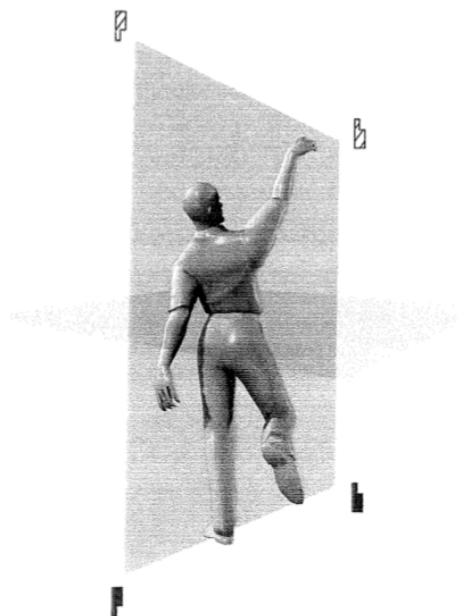
Figura 20 - Plano da mesa



Fonte: Rengel, 2001.

3. Dimensão sagital ou Eixo sagital (Figura 21): onde os movimentos passam pelo centro do corpo atravessando o espaço para frente e para trás. Contém o plano sagital ou plano da roda.

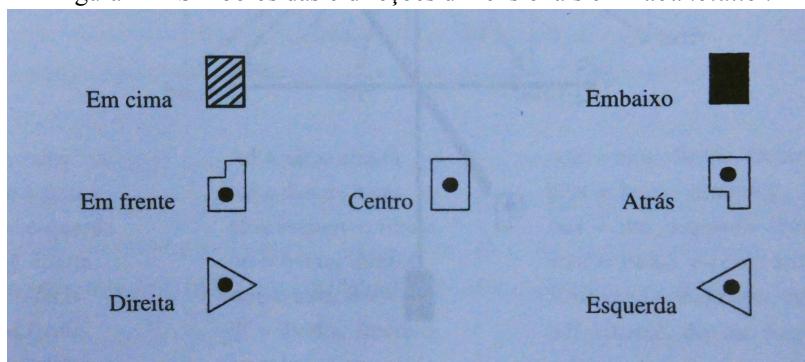
Figura 21 - Plano da roda



Fonte: Rengel, 2001.

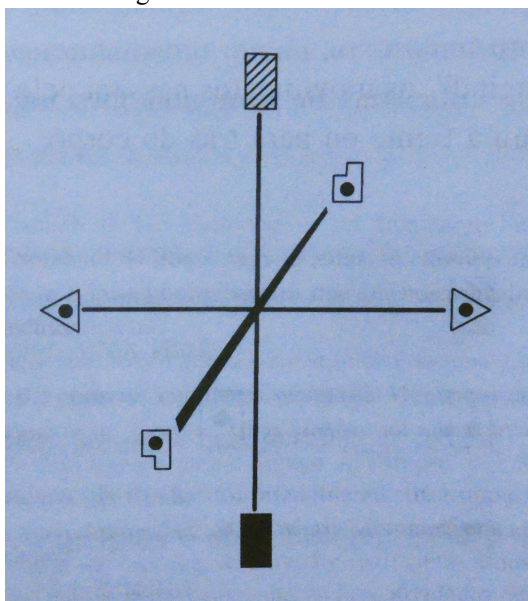
Através de 27 direções de orientação espacial, uma delas sendo centro do corpo, de onde todas se originam, Laban forma os sólidos - através da ligação dos pontos, organizando essa leitura em três categorias: seis direções dimensionais, oito direções diagonais e 12 direções diametrais. As seis direções dimensionais (Figura 22) seguem irradiando a partir do centro e interligadas em um movimento contínuo resultam em seis ações diferentes, segundo Lacava (2006): subir, descer, cruzar, abrir, recuar, avançar, formando assim a cruz dimensional (Figura 23).

Figura 22 - Símbolos das 6 direções dimensionais em *Labanotation*



Fonte: Lacava, 2006.

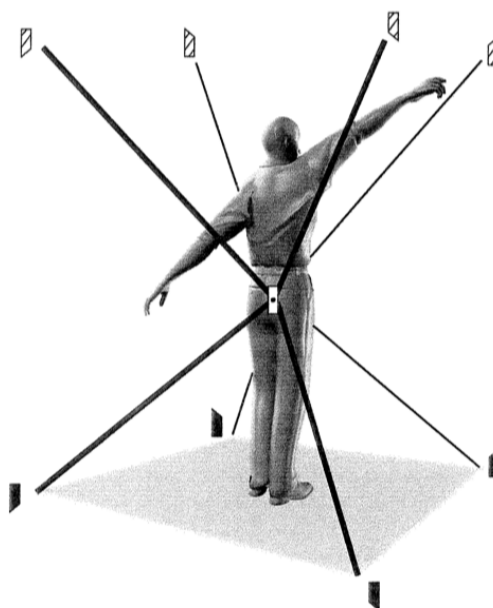
Figura 23 - Cruz dimensional



Fonte: Lacava, 2006.

Embora todos os poliedros regulares levem a pontos específicos a partir do centro corporal, é possível perceber uma ênfase maior nos estudos da Corêutica em três dos sólidos de Platão, o Hexaedro, conhecido como cubo, o Octaedro e o Icosaedro - sendo o último o mais completo em relação ao corpo. O Hexaedro forma-se por linhas construídas pelas direções diagonais, em que quatro pontos periféricos no nível mais elevado e mais quatro no nível mais baixo resultam nas oito direções diagonais, formando o que Laban chama de cruz diagonal (Figura 24).

Figura 24 - Cruz diagonal



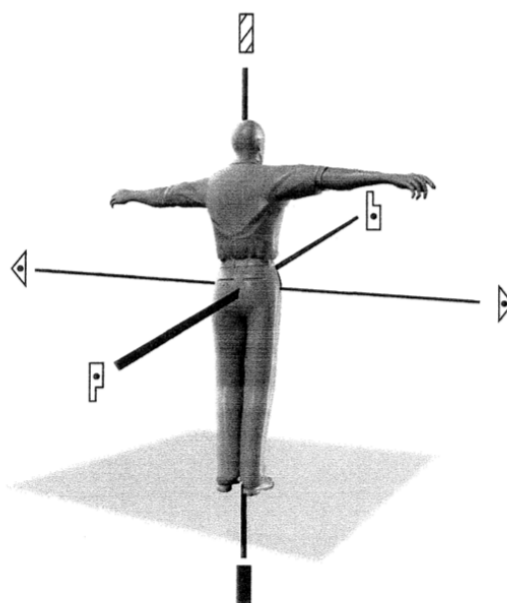
Fonte: Rengel, 2001.

Pode-se então, dançando, "realizar sequências de movimentos de modo que cada um destes se dirija para um certo ponto no espaço que rodeia o corpo" (LACAVA, 2006), assim o caminho de um ponto a outro fica harmônico e fluido, "formando desenhos definidos, isto é, com uma orientação espacial definida" (ibid). Já para formar o Octaedro - poliedro do balé clássico -, segue-se a orientação também de seis direções do movimento no espaço, as direções dimensionais, vistas na Figura 22, que ao serem ligadas formam esse poliedro de oito faces.

O dançarino está no centro da kinesfera e confere-lhe pulsação e vibração ao experimentar a tridimensionalidade do seu movimento na busca do domínio das seis direções de orientação espacial. Este é um modo de pensar o espaço, pensar um modo de relação com o espaço (LACAVA, 2006, p. 169).

Nessa construção há a interseção de três dimensões, que forma o que Laban chama de cruz tridimensional (Figura 25) - advinda da cruz dimensional (vista bidimensionalmente).

Figura 25 - Cruz tridimensional

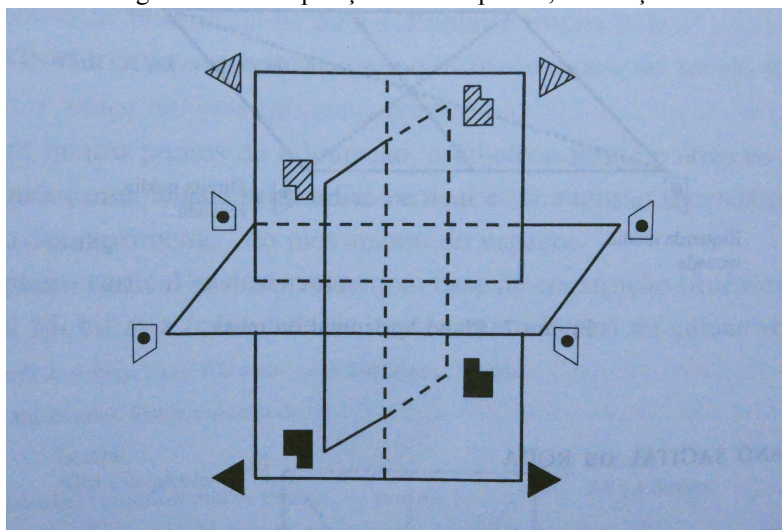


Fonte: Rengel, 2001.

Laban utiliza-se da geometria genialmente, "é um plantonista que utiliza as ideias dos sólidos geométricos e, a partir daí, analisa e cria ferramentas de trabalho" (LOPES, 2004 apud LACAVA, 2006, p. 176). Ao sobrepor, em cruzamento, três planos ortogonais - assim vistos no capítulo anterior -, de porta, de mesa e de roda, revela-se no espaço doze pontos, ou seja, direções de orientação nesse espaço (Figura 26). Ao conectar todos estes pontos

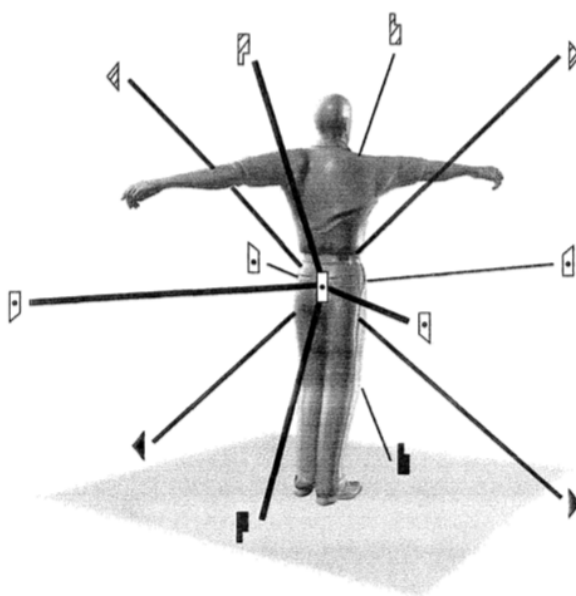
periféricamente é possível encontrar, então, o corpo geométrico "regular que mais se aproxima do volume de espaço que circunda tridimensionalmente o corpo" (ibid, p. 168), o Icosaedro. Poliedro relacionado na natureza, por Platão, ao elemento água, nitidamente pela sua configuração que se aproxima a Cinesfera (Laban o nomeia assim também), podendo até rolar em um plano facilmente em comparação aos outros quatro sólidos platônicos. Ele delimita os movimentos de braços e pernas nas suas extensões máximas, partindo do corpo e a este retornando, formando a cruz diametral.

Figura 26 - Sobreposição dos três planos, 12 direções



Fonte: Lacava, 2006.

Figura 27 - Cruz diametral



Fonte: Rengel, 2001.

Mesmo em deslocamentos durante a Dança, todo e qualquer movimento feito pela dançarina se forma no espaço por sua cinesfera pessoal, sejam movimentos grandes ou pequenos. Por isso, as seis direções de orientação espacial se juntam e formam pares (Quadro 27) para especificar a escrita dessa Dança, diante de 27 possibilidades, formando então 12 pares que articulados em direções diametrais desenharam espacialmente o Icosaedro. A construção visual da Labanotation "facilita a percepção de que as séries são realizadas através da seguinte alternância de planos: porta, roda e mesa, o que não é arbitrário, pois segue a lógica das inclinações" (MADUREIRA, 2020, p. 15). Porém, Scialom (2017, p. 47) observa que “Laban notou que o movimento que queria registrar estaria presente na transição entre os pontos e as posições registradas, e, portanto, não seria captado por sua notação”.

Quadro 9 - As 12 direções diametrais e seus nomes

Plano vertical	Plano horizontal	Plano sagital
Alto-direita 	Direita-trás 	Trás-alto 
Baixo-direita 	Esquerda-trás 	Trás-baixo 
Alto-esquerda 	Direita-frente 	Frente-alto 
Baixo-esquerda 	Esquerda-frente 	Frente-baixo 

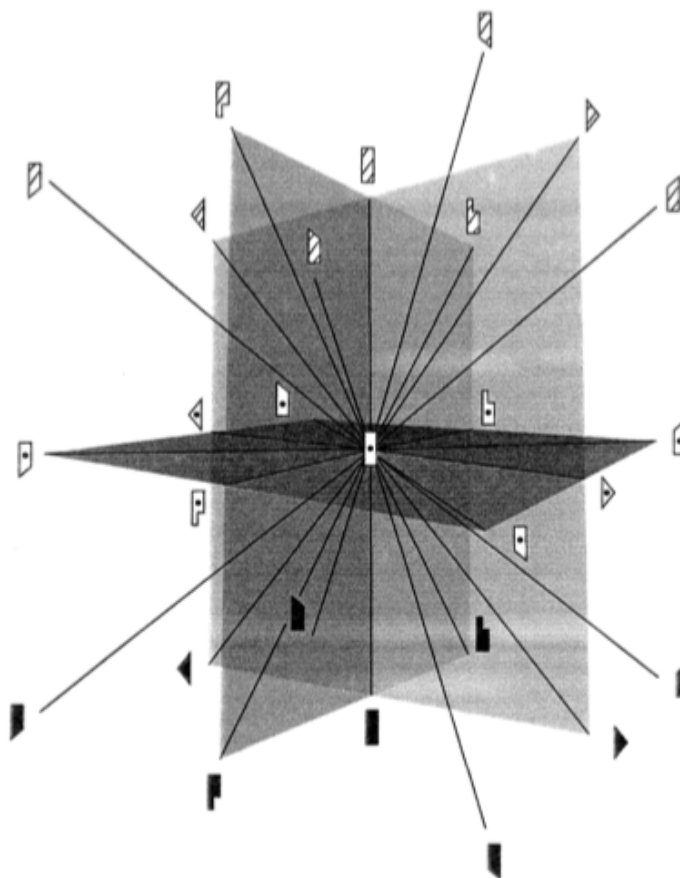
Fonte: Adaptação da Autora com base em Moore (2014 apud Madureira, 2020), 2022.

Laban, segundo Madureira (2020), deu bastante atenção ao trabalho de notação Beauchamp-Feuillet¹², mas o considerou apenas como pontapé inicial, pois logo registrou não apenas desenhos coreográficos bidimensionais, mas toda estrutura tridimensional do movimento e suas qualidades de tempo, peso, fluência e espaço.

Essa minuciosa notação do movimento, ao contrário da intenção inicial de Laban, se tornou um processo extremamente complexo que “exigiria uma formação e competências de altíssimo nível” (Preston-Dunlop, 1995, p. 24). [...] Scialom (2017, p. 47) observa ainda que Laban perdeu o interesse pela Cinetografia quando percebeu que os seus símbolos referiam-se a posições estáticas e a pontos fixos do espaço para onde o corpo ou parte dele deveria se dirigir. Ainda em Scialom (ibidem): “Laban notou que o movimento que queria registrar estaria presente na transição entre os pontos e as posições registradas, e, portanto, não seria captado por sua notação” (MADUREIRA, 2020, p. 11).

¹² Sistema de notação usado na dança barroca, encomendada por Luís XIV e concebida por Pierre Beauchamp.

Figura 28 - As 27 direções



Fonte: Rengel, 2001.

Foi inspirando-se na música que Laban deu sentido a todos estes conceitos geométricos. Das escalas musicais chegou às escalas de movimento, através da "compreensão de alguns princípios de harmonia (intervalos melódicos maiores ou menores) e articulação (legato, non legato, staccato)" (MADUREIRA, 2020, p. 12). "As escalas conscientizam o aprendiz sobre a harmonia espacial (planos, níveis, dimensões) e o preparam para a articulação entre as 27 direções de orientação espacial" (ibid), sendo assim são escalas o que Laban chama de direções, dimesionais, diagonais e diametraais. Além destas escalas, Laban criou outras, como exemplifica Madureira (2020, p. 13): "campanário, eixo, equador, padrão, tridimensional [...]".

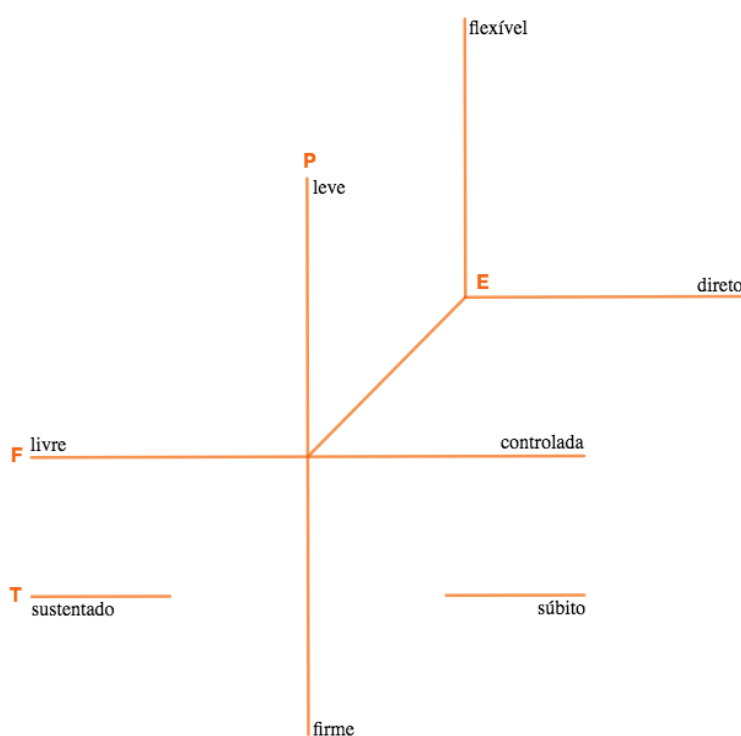
Uma arte, que possui obviamente um valor estético e que pode ter também uma aplicação educacional e terapêutica, não pode existir desvinculada das leis da harmonia. Laban não apenas desvendou estes princípios nas várias formas de arte do movimento como também demonstrou sua função nos movimentos cotidianos (ULLMANN, 1971 apud LACAVA, 2006, p. 169).

Existe um software de Labanotation, o LabanWriter. Foi desenvolvido pelo departamento de dança da Universidade Estadual de Ohio (Estados Unidos), que utiliza símbolos da linguagem de movimento criada por Laban, para registrar a dança no papel, e inclui mais de 700 símbolos que indicam partes do corpo, direção, níveis e tipos de movimento e duração de cada ação. Além dele, existe o:

[...] *Moving Space* da Apple, apresenta de uma forma supostamente interativa todos os conceitos corêuticos básicos em cinetografia, o que é bastante válido, embora saibamos que a harmonia espacial de Laban, enquanto arquitetura viva, não se concretiza no espaço virtual de movimento, muito pelo contrário. Para Scialom (2017, p. 42): “Só é possível compreender as escalas de movimento ao praticá-las e experimentar a organização corporal necessária para realizar os percursos propostos” (MADUREIRA, 2020, p. 17).

Para trabalhar inseparavelmente da Corêutica, Laban desenvolveu a Eucinéctica, estudo que retrata os aspectos qualitativos expressivos do movimento, diante do ritmo e de dinâmicas, investigando as ações corporais, o que abarcou desde danças e jogos de vários povos até os gestos de trabalhadores rurais ou operários de fábricas (MADUREIRA, 2020, p. 17). A partir de quatro fatores fundamentais - o peso (P), o espaço (E), a fluência (F) e o tempo (T), apresentados com suas subdivisões na Figura 29 - enxerga o mover pelo emprego do esforço na realização do movimento.

Figura 29 - Gráfico do Esforço



Fonte: Adaptação da Autora com base em Laban (1978), 2022.

Laban também enfocava a necessidade de se aprender a administrar o emprego do esforço na realização dos movimentos, visto que sempre existe uma certa dose de tensão na execução de qualquer movimento. Por isso mesmo, ele afirmava que só a quantidade certa de tensão, exigida para a realização do movimento, deveria ser empregada; qualquer excesso, ou qualquer insuficiência, é um desperdício que provoca desequilíbrio (MOTA, 2012, p. 64).

Conforme Moraes (2013, p. 111), relacionou os quatro fatores do movimento "com estados psicofísicos específicos: espaço/atenção, tempo/decisão, peso/sensação e fluência/emoção". A ideia de Laban era que esses fatores fossem explorados da forma mais livre possível, por isso nota-se que ele "não associa o estado subjetivo somente às emoções, mas sim a quatro dimensões distintas e que a análise desses fatores combinados indicaria o estado subjetivo no momento da ação" (ibid). No entanto, para alcançar a consciência corporal plena, ele reuniu oito ações corporais básicas, das quais outras ações derivariam, apresentas no quadro abaixo:

Quadro 10 - As 8 ações corporais

AÇÃO	ESPAÇO	PESO	TEMPO
Deslizar	Direto	Leve	Lento
Flutuar	Flexível	Leve	Lento
Pontuar	Direto	Leve	Rápido
Sacudir	Flexível	Leve	Rápido
Pressionar	Direto	Firme	Lento
Torcer	Flexível	Firme	Lento
Socar	Direto	Firme	Rápido
Chicotear	Flexível	Firme	Rápido

Fonte: Adaptação da Autora com base em Rengel (2006), 2022.

A fluência não foi considerada no Quadro acima pois "qualquer que seja a qualidade da fluência, a ação acontece" (RENGEL, 2014, p. 28), portanto uma não é condicionante da outra, "a fluência se mantém latente e apenas os fatores peso, tempo e espaço é que operam" (LABAN, 1978, p. 129). Diante disso e a partir de pesquisas feitas em cursos, Rengel (2006) associa os quatros fatores a impressão da composição dos movimentos: a fluência trouxe intenção emocional, sentimento, sensação e combinação; o espaço remete a linha, forma, volume, ocupação, direção, desenho e relação espacial; o peso entoa a força, energia, tensão,

consequência do esforço e atitude de vontade; e o tempo tem associação com o ritmo, duração, consequência e escolha de momento.

Laban (1978) também associa três desses fatores por vez ao que ele chama de ímpeto. Assim, o peso, o espaço e o tempo agem num ímpeto de ação; o espaço, a fluência e o tempo representam o ímpeto da visão - sem o peso ativo, há redução do esforço corporal -; o peso, o espaço e a fluência agem num ímpeto de encanto - uma qualidade de fascínio -; e por fim, o peso, a fluência e o tempo, que operam em um ímpeto de paixão - quando adormecidas as qualidades espaciais, as emoções se expressam e tomam conta -. O elemento do esforço é o conteúdo (*effort/shape*), enquanto o fator de movimento é o alcance qualitativo. "É importante ficar claro que não há, em Laban, distinção ou hierarquia entre conteúdo e forma. É escrito e dito: "conteúdoforma" (ibid, p. 124).

"As direções e os planos dos gestos [ações] do braço e da perna são relativos à articulação na qual ocorre o movimento" (LABAN, 1978, p. 63). Pois "os gestos são ações das extremidades, que não envolve nem transferência nem suporte de peso. Podem dar-se em direção do corpo, para longe dele, ou ao seu redor e podem também ser executados com ações sucessivas das várias partes de um membro" (ibid, p. 60). Podem os gestos enfatizar, trair o conteúdo de um discurso oral, assim como um discurso verbal pode também trair os gestos, o movimento. A improvisação por meio destes conhecimentos se torna rica e, apesar de livre, cria-se com fundamento e embasamento teórico.

O Mundo do Silêncio, tema caro na obra labaniana, trata das memórias motoras e experiências corporais vivenciadas cotidianamente pelo indivíduo. Almeida (2013) dirá que em Laban há uma memória do gesto como intensidade, como força e não como forma e que em seu silêncio e esquecimento produz a potência do imprevisto na criação da dança. Laban entendia que no Mundo do Silêncio o homem era capaz de criar toda sua realidade géstica (VIEIRA, 2017, p. 47).

Então, para concluir sobre a Eucinéctica, Laban dispõe 16 temas de movimento, os quais são ferramentas didáticas que servem de aprendizados progressivos de consciência, e que são classificados por faixa etária:

1. Consciência do corpo;
2. Consciência do peso e do tempo;
3. Consciência do espaço;
4. Consciência do fluxo do peso corporal no tempo e no espaço;
5. Adaptação a companheiros;
6. Uso instrumental dos membros do corpo;
7. Consciência de ações isoladas;

8. Ritmos ocupacionais;
9. Formas de movimento;
10. Combinações entre as 8 ações básicas do esforço;
11. Orientação no espaço;
12. Figuras e esforços usando diferentes partes do corpo;
13. Elevação do solo;
14. Despertar da sensação do grupo;
15. Formações grupais;
16. Qualidades expressivas ou modos dos movimentos.

Todos eles “fazem parte de um conjunto de possibilidades admiráveis, com relação a se pensar, fazer e conhecer movimento e dança” (RENGEL, 2008, p. 7). De 1 a 8 são elementares e indicados para crianças com idade igual ou inferior a 11 anos, já de 9 a 16 já podem ser considerados avançados e portanto apropriados para crianças a partir de 12 anos, jovens e adultos.

Os temas de movimento, embora situados no domínio da Eucinéctica, propõem um diálogo efetivo com os conceitos-chave da Corêutica através de uma investigação essencialmente criativa. Essa perspectiva criativa dos estudos coreológicos justifica em grande parte a potência do pensamento labaniano e a visibilidade que ele vem conquistando através do tempo, seja na educação como na arte (MADUREIRA, 2020, p. 21).

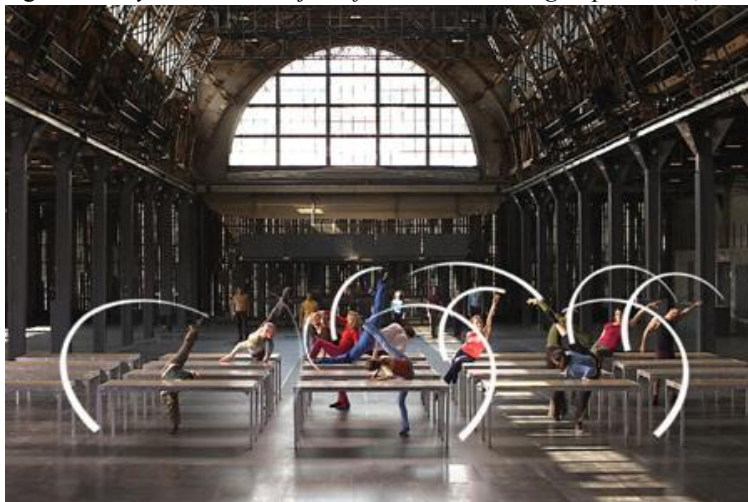
3.3 A DANÇA TECNOLÓGICA DE FORSYTHE

Em finais do século XIX, a dança moderna emerge como uma crítica ao corpo modelar e disciplinar da dança acadêmica. Desde aí, a escuta do corpo é condição de novos modos de mover: a dança é afirmada como portadora de uma lógica imanente e atual de forças e sensações, como uma poética atenta à dimensão presente do corpo em movimento. [...] O corpo na cena hoje pode – dizíamos – ocupar-se de reinventar movimentos (intervindo e modificando os movimentos do arsenal de modos referido acima) mas, sobretudo, pode inventá-los. As estratégias, aí, são também muitas. Talvez, uma das razões da atualidade da obra de Laban – evidenciada nos próprios desdobramentos que dela Forsythe realiza –, ligue-se precisamente ao fato de que nela não há nenhuma imposição quanto aos modos de mover (ALMEIDA, 2013, p.6 – 33).

O corpo enquanto ferramenta viva enfrentou muitos desafios com o passar dos anos e as inovações tecnológicas. William Forsythe (1949), coreógrafo e bailarino americano radicado na Alemanha, é visto como revolucionário da Dança pois transformou o olhar para a mesma a partir dos códigos do balé em uma visão tecnológica, criando novas partituras coreográficas baseadas em desconstrução e improvisação. Ainda vivo, adotou como

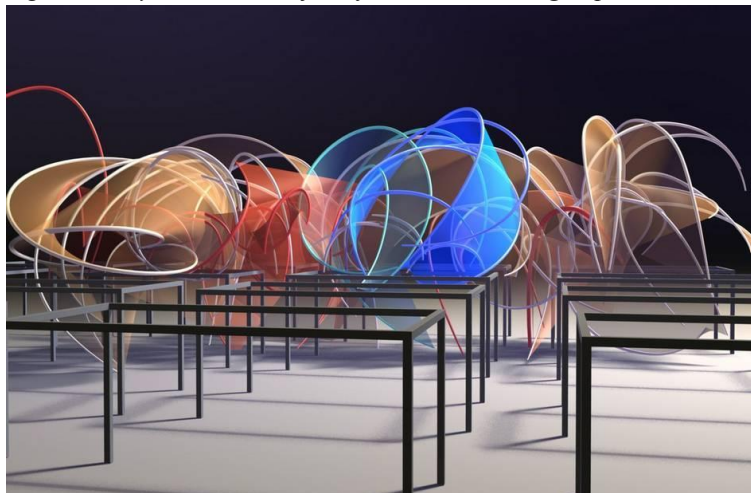
referência muito dos conceitos labanianos e é conhecido pelo seu domínio da Corêutica e pelo seu trabalho com o Ballet de Frankfurt, o qual dirigiu de 1984 a 2004. Logo depois, em 2005, fundou a Forsythe Company e tem sido escolhido inúmeras vezes como o coreógrafo do ano pelos críticos internacionais.

Figura 30 - *Synchronous Objects for One Flat Thing, reproduced, 2009*



Fonte: Wikidance, 2013.

Figura 31 - *Synchronous Objects for One Flat Thing, reproduced, 2009*



Fonte: Sulcas, 2009.

Utiliza-se da ideia de linhas imaginárias, traçadas invisivelmente entre pontos de diversas partes do corpo, e reorganiza assim outra forma de olhar o movimento, construindo diagramas criativos. Ele questiona a ideia de que cada corpo possui apenas uma Cinesfera a partir do centro do corpo. Na verdade, ele acredita que este centro pode ser posicionado em qualquer membro corpóreo, propondo o conceito de diversas Cinesferas por todo o corpo.

Para tanto, é perceptível como a noção de espaço coloca-se dinâmica e nada fixa ao longo do tempo, atravessando portanto muitas ideias de movimento,

[...] que nos reenvia para Maurice Merleau-Ponty e sua distinção entre o espaço geométrico e o espaço antropológico. Mas, além do espaço, em Certeau, do espaço antropológico, em Merleau-Ponty e do que ele mesmo se refere como espaço-de-paisagem (*espace-du-paysage*), Jean-Marc Besse (2007, p. 12, grifo e tradução nossa) acrescenta ainda outros correlatos: “[...] o espaço hodológico em Lewin e Sartre, o espaço do corpo próprio em Husserl ou Merleau-Ponty, o espaço do *Dasein* em Heidegger, o espaço tímico em Binswanger, o *Umwelt* em Uexküll, o entorno comportamental em Koffka etc”. [...] “O verdadeiro espaço é o espaço motor” é a última afirmação do matemático Henri Poincaré (1995, p. 61) no inesperado e rigoroso percurso de um ensaio que não cessa de reportar a noção de espaço a uma experiência eminentemente corporal, motora (CALDAS, 2020, p. 59).

Forsythe acredita em um espaço definido por linhas atuais e virtuais que se movem incessantemente sem códigos para isso, e demonstra o corpo em uma improvisação como instrumento de consciência e análise do mover no seu trabalho *Tecnologias da Improvisação* (CHARLES DIETRICH, 2008). Ele vê o balé como um ponto de partida, mas acha fundamental a descoberta de todas as possibilidades desdobradas ao ir de encontro com a regra corporal rígida. Em um sistema a dança pode ser vista como alinhamentos de movimentos geométricos que desenharam o espaço. Portanto, ao realizar vídeos-dança, Forsythe intenciona um molde e uma ação na Dança, pois o "enquadramento sugerido à cena já propõe um recorte interessado, já sinaliza uma exibição moldada [...], no sentido de que propõem novas determinantes que, naturalmente, direcionam a percepção desse corpo integrado ao espaço físico e ao espaço sugerido pela câmera." (NATAL, 2021).

É muito importante a visão tecnológica que Forsythe traz, ainda mais considerando o tempo frenético no qual tudo se modifica e se transforma mais rápido, portanto

Acredito que nosso desafio, hoje, esteja centrado justamente na possibilidade de convivência entre os nossos corpos físicos e virtuais. Temos que reconhecer e de aceitar este corpo fragmentado, mundializado, sem limites, desenraizado e disperso trazido pelas novas tecnologias (Lévy, 1996), percebendo o quanto esta relação está também transformando nossos corpos físicos. O desafio para a educação é fazer com que as experiências virtuais não acabem com o corpo físico, mas sim ampliem suas possibilidades de performance, expressão, comunicação, percepção, criatividade, sensação etc., através das experiências hoje possíveis através das máquinas (ex: a levitação, a ubiquidade, as viagens, o movimento sem movimento, os implantes, transplantes, etc.) (MARQUES, 1998, p. 77).

Segundo Franko (2011, p. 99 apud ALMEIDA, 2013, p. 34), nas palavras do próprio Forsythe: "o propósito da improvisação é derrotar a coreografia, para voltar ao que é primeiramente a dança". É nesse esforço que o coreógrafo se coloca como parte igual ao resto do corpo de baile, todos juntos colaboram pela liberdade acionada na Dança. "A

coreografia, diz Forsythe, deve servir como uma via para o desejo de dançar'. Tal desejo, embora marcado pela formação técnica, não é claramente o resultado das relações de poder e, portanto, não faz do corpo da dança uma tábua da lei." (ibid). O trabalho de Laban é o escopo principal para a realização do objetivo deste trabalho, porém o trabalho de Forsythe citado acima, conectando tecnologia e improvisação traz possibilidades bem definidas para o ensino da Geometria e da Dança em visão bem delimitada, principalmente considerando a bidimensionalidade.

A complexa articulação entre escrita, linguagem e movimento provoca Forsythe e seu pensamento de maneira

[...] simultaneamente geométrico e algorítmico que se orienta para a criação de novas escrituras de movimento. Trata-se, nele, de reconhecer a existência de uma geometria invisível estabelecida pelo corpo que, em movimento, inscreve no espaço linhas, traços e trajetórias desde então manipuláveis e transformáveis por uma série virtualmente infinita de operações. Não se trata mais de deter-se no código de movimento estabelecido pelo balé, com todos os seus princípios de harmonia, de sua verticalidade ascensional e de sua temporalidade contábil, mas dobrar as linhas ali reconhecíveis de modo a fazer do corpo um lugar a partir do qual se experimenta o desequilíbrio, a vertigem, a instabilidade e o câmbio continuado de forças (ALMEIDA, 2013, p. 42).

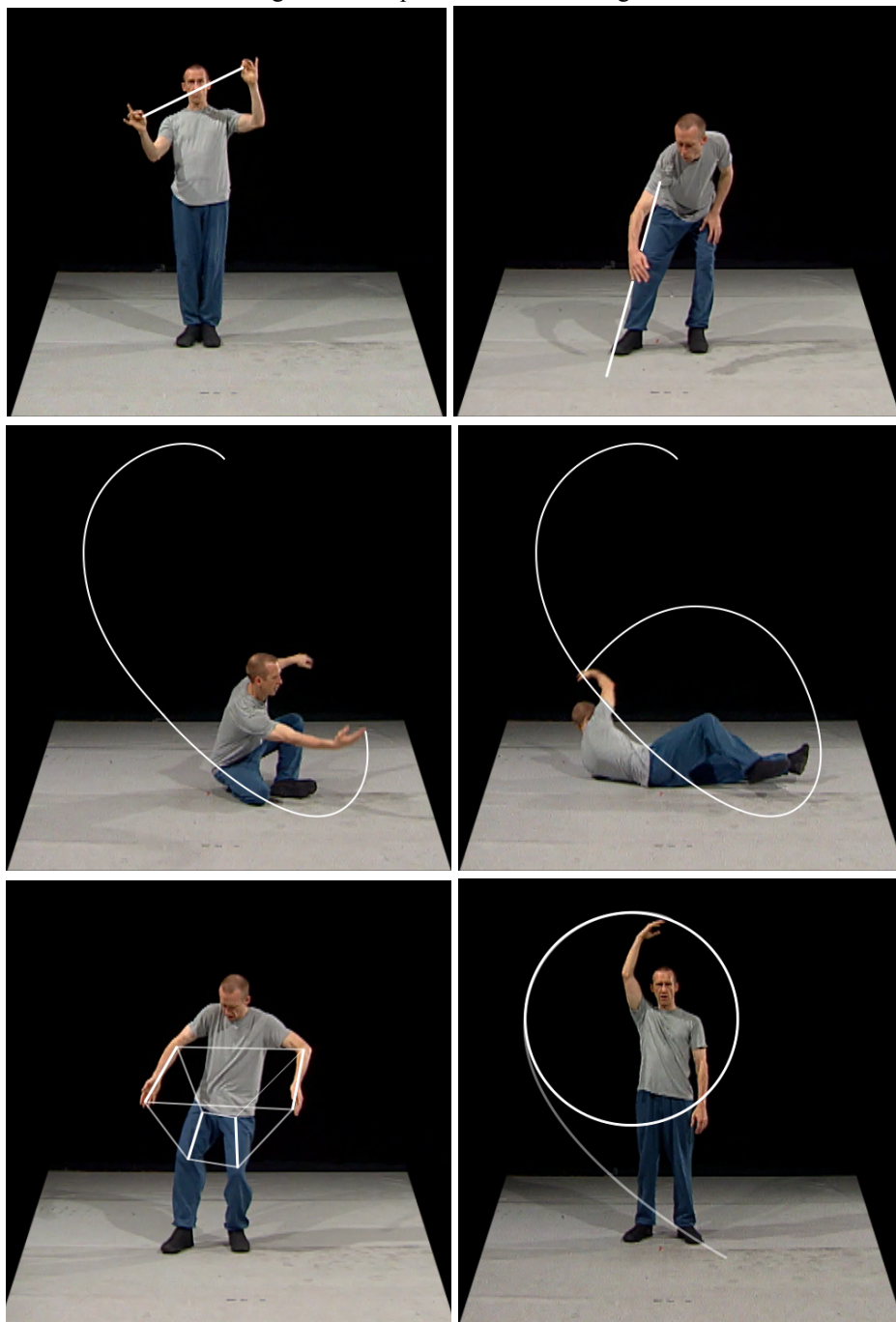
O vocabulário clássico do balé se impõe historicamente enquanto uma ferramenta normativa, mas Forsythe quis utilizar destes modos de mover já entranhados em bailarinos para assim, desconstruir esse modo - assistir (FONDAZIONE NAZIONALE DELLA DANZA ATERBALLETO, 2013). A função algorítmica na Dança, então, é a de inferir para poder assim alterar sua natureza original e própria. Esta é, portanto, segundo Forsythe (1999, p. 66 apud ALMEIDA, 2013, p. 42),

outra razão pela qual me vinculo ao balé. Ele define um ambiente espacial muito preciso, que tenho transformado através de uma série de operações de distorção. Muito do que fazemos em nossa companhia é baseado em modos de dobrar. Nós ensinamos nosso corpo a dobrar e desdobrar novamente, em várias velocidades e em diferentes partes do corpo. Então, criamos aquilo que chamo de uma corpo multitemporalizado, dobrado e desdobrado para e contra si mesmo.

Improvisation Technologies foi publicado primeiramente em 1999 e é possível encontrar alguns vídeos em uma playlist no YouTube, já referida acima. Esse trabalho, assim como diz Stancliffe (2019, p. 49, tradução da autora) "é, sem dúvida, o exemplo mais conhecido de anotação de vídeo em dança. Anotações gráficas criadas após as filmagens são usadas para anotar e tornar visível a inscrição geométrica do espaço do corpo, bem como o pensamento de Forsythe". Esse tutorial declarou a geometricidade da dança de maneira

objetiva, como um manual¹³ Parecem simples mas enganam, essa criação contou com muitas mãos e envolveu editores gráficos que junto a Forsythe buscaram identificar quais detalhes chamavam mais atenção e a escolha de como reproduzir esta anotação.

Figura 32 - Improvisation Technologies



Fonte: William Forsythe: *Choreographic Objects*, 1999.

¹³ Para análise debruçada acerca dos detalhes acessar apêndice IMPROVISATION TECHNOLOGIES: A TOOL FOR THE ANALYTICAL DANCE EYE (ALMEIDA, 2013, p. 55) e/ou Improvisation Technologies: análise do método (FERREIRA, 2015, p. 69).

Ponto como origem de partida aproxima Forsythe a referências labanianas, os pontos e direções de orientação no espaço. O recurso gráfico interativo de *Improvisation Technologies* pode lembrar a geometria dinâmica, que pode, por exemplo, ser manuseada no Geogebra. Essa série de O CD-rom [...] foi também chamado de uma “escola de dança” (*dance school*; FORSYTHE, 2012, p. 16 apud CALDAS, 2020 p. 67) e pode ser vista no YouTube (EMPAC | Experimental Media and Performing Arts Center at Rensselaer, 2022).

Para coreógrafos, portanto, amiúde toda uma outra geometria dinâmica pode se instaurar desde os corpos – tomados como linhas-fios –, suas imaginações – tomadas como linhas-fantasmáticas, ou sobretudo seus movimentos – tomados como linhas-traços transitivos. Linhas são a matéria (visível ou invisível) fundamental destas outras geometrias próprias a certos fazeres coreográficos. Donde, ao produzir linhas retas, curvas, espiraladas, angulosas, zigue- zagueantes ou tremidas, “[...] o bailarino é [...] também o geômetra imediato de seu corpo em movimento” (DIDI-HUBERMAN, 2006, p. 37 apud CALDAS, 2020, p. 63).

De maneira esplendorosa, Forsythe traz tudo que é primário para o palco em outro trabalho dele, *A Quiet Evening of Dance*, pois é no silêncio absoluto que os dançarinos têm o papel de além de desenharem com seus corpos criarem a partitura musical com seus movimentos e respiração. É possível assistir tanto Forsythe explicando o processo de criação, o próprio processo e a apresentação de forma sintetizada em vídeo do YouTube (THE SHED, 2019). Nessa dança é possível perceber os desenhos geométricos se formando com os corpos.

Figura 33 - *A Quiet Evening of Dance*



Fonte: Kourlas, 2019.

4 O CORPO E O ESPAÇO: ENTRE, ATRAVÉS E ALÉM

Como relata Rengel (2008, p. 10), "a Educação é falha com o 'corpo'. Pelo fato de não serem suficientemente estimulados e educados para tal, muitos jovens, crianças e mesmo adultos não percebem o quanto é importante o movimento e a dança para o bem-estar". Mas se o corpo pode ser ferramenta potente da noção de medida e espaço, pode, portanto, estar inteiramente ligado à Geometria, à medida que, segundo Muniz (2013, p. 6) baseado em Fonseca (2001), "no momento em que a criança começa a perceber o seu próprio corpo, ela inicia a construção do espaço e começa a identificar as formas ao seu redor".

As etapas educacionais, tanto dentro da escola como fora dela, ao serem respeitadas, concebem um amadurecimento muito claro no momento em que pede-se ao aluno para desenhar alguma figura geométrica e utilizar apenas o compasso e a régua para a construção ou dançar em um espaço limitado imagetivamente, considerando especificações que necessitam da transposição do olhar para o imaginar. Portanto, como enfatiza Lorenzato (1995), a função de dobrar, recortar, moldar, deformar, montar, fazer sombra, decompor, esticar, são todas funções que parecem mero passatempo mas são de fundamental importância para se chegar à próxima etapa.

Em termos de prática pedagógica, as crianças devem realizar inúmeras experiências ora com o próprio corpo, ora com objetos e ora com imagens; para favorecer o desenvolvimento do senso espacial das crianças é preciso oferecer situações onde elas visualizem, comparem e desenhem formas [...] para, em seguida, relatar e desenhar [...] (LORENZATO, 1995, p.08).

É importante experienciar o corpo vivo a tudo que com ele interage para compreender então como a percepção acontece. A percepção é um modo de conceituar, uma vez que perceber não é uma forma de representar, é uma forma de reunir e estruturar algum conteúdo. Pensar sobre a experiência perceptiva e agir a respeito dela é uma maneira de guardar significado, afinal tudo que é percebido só é porque o corpo passou por processos de significação dentro do cérebro, para além da subjetividade dos sentimentos. O antes ou durante a dança tange a Geometria justamente porque a percepção espacial da relação do corpo com outros corpos e com o entorno se fez significativa.

Os PCNs de Dança (BRASI, 1997) relatam que é "pela constituição de um sistema de coordenadas relativo ao seu próprio corpo" que a criança, na fase conhecida como egocêntrica, se oriente considerando o seu corpo como único ponto de referência possível. E é aos poucos que consegue tomar consciência de noções de deslocamento como direção e

sentido. Esse processo acontece também com o aprendizado da Geometria. As figuras e formas fazem sentido a partir do momento que agem sobre o corpo e são apreendidas, consciente ou inconscientemente. A Geometria é importante desde sempre para muitas outras áreas, e por mais que seja difícil compreendê-la em sua totalidade, ela continua existindo.

“O espaço geométrico é contínuo, infinito, ele tem três dimensões, ele é homogêneo (todos os pontos são idênticos entre eles), isotrópico (todas as linhas retas que passam por um mesmo ponto são idênticas entre si). O espaço representativo, quanto a ele (que é sobretudo o espaço visual), é bidimensional (espaço retiniano); ele torna-se tridimensional graças à convergência e à acomodação; ele não é homogêneo porque a parte da retina mais sensível às formas, a fóvea, não é homogênea com a periferia: ele não é então isotrópico” (BERTHOZ, 1997, p. 44 apud RENGEL, 2008, p. 3).

"A dependência da linguagem verbal das construções não verbais é que gera a significância das coisas, por isso o corpo [...] desempenha um importante papel cognitivo na estruturação da linguagem seja ela qual for, inclusive a linguagem da dança.", como diz Rengel (2012, p. 24). Importa menos saber o quanto de verbal ou não verbal há na dança, e sim saber que ela desenha o espaço. Em razão disso, unificar o espaço geométrico com o espaço representativo ou a linguagem não verbal à linguagem verbal (ou gráfica), é um modo importante de romper os padrões binários de ação e conceitos, e transformar a Dança e a Geometria numa conjectura transdisciplinar, abrindo caminhos a novas possibilidades no ambiente escolar pouco volátil.

4.1 MULTI, INTER E TRANSDISCIPLINARIDADE

A transdisciplinaridade pode ser compreendida como um conceito que expande o entendimento teso da realidade para além dos limites impostos pelos componentes curriculares tradicionais - em grande parte disciplinares ou multi. A construção do conhecimento pautado na transdisciplinaridade se distingue dos modos inter e multidisciplinares, que, como pontua Vieira (2012, p. 56), "apesar de tratarem da transição das disciplinas, umas nos espaços das outras, mantêm os objetivos dentro dos limites da própria disciplina". Esse conceito primordialmente decorrente da exposição oral de Jean Piaget (1896-1980)¹⁴ em um colóquio, amplia o que aos olhos já é bem delimitado e disciplinar e transpassa os saberes formando um uno, um todo.

¹⁴ Foi educador e psicólogo, considerado um dos mais importantes pensadores do século XX. Na sua época indagou e questionou o desenvolvimento humano e revolucionou conceitos de inteligência e evolução que provocaram mudança nos antigos conceitos de aprendizagem e educação. Evocou o termo transdisciplinaridade no colóquio internacional *L'interdisciplinarité - Problèmes d'enseignement et de recherche dans les universités*, sobre interdisciplinaridade, organizado pela OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), em 1970 na cidade de Nice, França

Atualmente, os termos multi, inter e transdisciplinaridade fazem parte do vocabulário científico e têm seus conceitos ainda distantes de consolidação, sobretudo a inter e trans pelo caráter variável, afluindo em uma “mobilização cada vez mais intensa dos saberes convergindo em vista da ação” (JAPIASSÚ, 1976, p.44). Assim sendo, emergindo de pressões sociais e cognitivas mais amplas, o conhecimento é sempre dinâmico, e por isso, depende da contextualização político-social - aqui enfatiza-se a pedagogia proposta por Bell Hooks a partir de Paulo Freire, e a didática de Libâneo.

Para melhor compreender o papel da transdisciplinaridade e todas as possibilidades que traz consigo, é importante, portanto, entender os conceitos de inter e multidisciplinaridade - aqui não será considerada a pluri. A disciplinaridade, abordagem que rapidamente mostrou-se insuficiente à complexidade da realidade, surge como proposta de limitar ao máximo tal conhecimento e desconsiderar as variáveis de diversas naturezas sobre ele. Concentrando a atenção em uma disciplina por vez e não considerando a flexibilidade dos saberes em poderem se misturar, a disciplinaridade pode ser considerada conservadora e restritiva, pois encaixa situações em um padrão pré-estabelecido e concebe apenas o que a estrutura.

A divisão do conhecimento em disciplinas no currículo está diretamente associada à especialização e à divisão do trabalho favorecida pelo processo de industrialização. A fragmentação do conhecimento em disciplinas teve como objetivo atender às exigências da sociedade em determinado contexto. Dessa forma, para atender as exigências da sociedade contemporânea, o conhecimento necessita se reconfigurar (DA SILVA CARDOSO; FERNANDES; DUARTE, 2014, p. 11).

Entretanto, quando a escola propõe como objetivo contextualizar conhecimentos e conteúdos a situações cotidianas, a metodologia disciplinar não dará conta pois será preciso um aporte de várias disciplinas para representar essas situações, assim possibilitando um conhecimento novo (que abrangerá uma mesma temática de disciplinas diferentes). É fundamental destacar a importância dos conhecimentos disciplinares para as práticas seguintes em suas progressões, e por isso não se pode desprezá-las, mas articular as ações a partir e com elas. Como esclarece D'Ambrosio (2013, p. 14-15), "quanto ao multi, ao inter e ao transdisciplinar, noções que têm ao centro a disciplina e que só fazem sentido se referidas a ela, está em jogo um fenômeno típico da modernidade tardia: a tentativa de aproximar os campos disciplinares e promover onde for possível a sua fusão".

É nesse sentido que a abordagem multidisciplinar toma frente, abordagem mais comumente adotada por escolas brasileiras. Essa abordagem busca um conjunto de mais de uma disciplina que trata de um tema em comum, sem que fique claro que é para uma situação

específica, pois os interesses próprios de cada disciplina são preservados, e também sem manter uma cooperação ou interação entre si. Sua natureza, segundo Klein (1990) é essencialmente aditiva e não integrativa. Sobre a multidisciplinaridade sabe-se que:

A visão de mundo que está por trás dessa prática pedagógica é a mesma que apóia a prática disciplinar: espera-se compreender o todo pela justaposição de suas partes. Assim, um tema que seja relevante para a comunidade escolar é cuidadosamente estudado por todas as disciplinas, dentro de suas perspectivas específicas, sem que ocorra uma articulação explícita entre as mesmas. A articulação é deixada para ser feita posteriormente, pelos alunos. O trabalho é conduzido sem que sejam criados modelos mais complexos de situações específicas ligadas ao tema (BASTOS, 2009).

A multidisciplinaridade é vista por muitos com algum tipo de integração ou elementos comuns, como é o caso de Santomé (1998), porém pode-se destacar que não existe intercâmbios relacionais reais já que na prática cada professor costuma dar uma visão do tema, sem garantir que o estudante construa a relação de saberes. Logo, se distancia da aprendizagem do aluno enquanto ser ativo, depende unilateralmente do professor e permanece mantendo a centralidade nas disciplinas. Essa ideia excludente só destaca o que afirma D'Ambrósio (2011, p. 9) sobre a visão global dos fenômenos a qual "foi proposta a organização disciplinar dos conhecimentos e imediatamente a multidisciplinar. Esse próprio enfoque criou a possibilidade de se reconhecer a complexidade dos fenômenos, que resistiam aos métodos das várias disciplinas isoladamente".

Surge então a interdisciplinaridade, que acontece com cooperação e relação mútua, buscando identificar por meio de combinações diversas um novo objeto de estudo e portanto construindo representações para situações específicas, com um olhar mais completo, desenvolvido a partir de planejamento simultâneo e coletivo do corpo docente e do corpo discente. Nessa abordagem é importante considerar a escuta, pois o conhecimento de uma disciplina vai, junto com o conhecimento de outra, contribuir na inter-relação do processo e do resultado, pois como destaca Klein (1990) está fundamentada em grupos de trabalhos (*teamwork*) por sua natureza integrativa de diversos os lados. É pedagogicamente uma ação efetiva quando bem formulada no ambiente escolar, inclusive os PCNs abrangem propostas de ensino que a incluem.

Embora tanto a multidisciplinaridade seja adotada em maior escala e a interdisciplinaridade trouxe e traz pontos positivos para a ciência e a educação, D'Ambrósio (2011, p. 10) acredita que:

o conhecimento é então encarado como modos, estilos, técnicas de explicar, de conhecer, de lidar com a realidade como ela se manifesta em distintos ambientes

naturais e culturais. Obviamente, esses modos, estilos e técnicas não se realizam no modelo disciplinar, nem mesmo nos seus variantes da multi e da interdisciplinaridade. Exigem uma visão transdisciplinar!

A transdisciplinaridade se preocupa com a simultânea relação entre disciplinas, por meio delas e além de cada disciplina individual, portanto é de natureza transgressiva, rompendo as barreiras disciplinares. Como destaca Vieira (2012, p. 56), a transdisciplinaridade é nutrida pelos conceitos inter e multidisciplinares. E, por sua vez, os conhecimentos inter e multidisciplinares são clareados pelo transdisciplinar de uma maneira nova e fértil.

O essencial na transdisciplinaridade reside numa postura de reconhecimento que não há espaço e tempo culturais privilegiados que permitam julgar e hierarquizar, como mais correto ou mais certo ou mais verdadeiro, complexos de explicação e convivência com a realidade que nos cerca (D'AMBROSIO, 2013, p. 11).

A abordagem transdisciplinar não é meramente baseada na colaboração entre disciplinas, mas é principalmente estruturada em um pensamento organizador que desconsidera cada disciplina individualmente e as ultrapassa. Segundo Fourez (2001 apud BASTOS, 2009, p. 1), uma abordagem transdisciplinar ocorre quando utilizamos noções, métodos, competências e abordagens próprias de uma disciplina dentro da estrutura de uma outra e num contexto novo. São esses conceitos conhecidos como transversais que podem seguir duas perspectivas, ainda segundo Fourez (2001 apud BASTOS, 2009, p. 1):

1. Uma visão platônica, ou seja, esses conceitos e essas abordagens existem independentemente de contextos, devendo ser ensinados de forma geral ou abstrata;
2. Uma visão construtivista, na qual ocorre a transferência de uma disciplina para outra, através da modelização [estabelecer um modelo] de um núcleo, que será transposto, e de uma adaptação posterior ao plano do contexto.

A Transdisciplinaridade é complementar à abordagem disciplinar; ela faz emergir novos dados a partir da confrontação das disciplinas que os articulam entre si; ela nos oferece uma nova visão da Natureza e da Realidade. A transdisciplinaridade não procura o domínio de várias disciplinas, mas a abertura de todas as disciplinas ao que as une e as ultrapassa. [...] é resolutamente aberta na medida em que ela ultrapassa o campo das ciências exatas devido ao seu diálogo e sua reconciliação, não somente com as ciências humanas, mas também com a arte, a literatura, a poesia e a experiência interior. (MORIN; NICOLESCU; FREITAS, 1994, p. 2-3)

Segundo Engels (1979, p. 202 apud LAKATOS, 2003, p. 103), “para a dialética não há nada de definitivo, de absoluto, de sagrado; apresenta a caducidade de todas as coisas e em

todas as coisas e, para ela, nada existe além do processo ininterrupto do devir e do transitório”. Ao considerar que a transdisciplinaridade é esta terceira realidade, é possível lembrar e relacionar este campo com a dialética tríade de Hegel (1770-1831), que afirma sobre o movimento do conhecimento ser espiral, ou seja, partindo de uma ideia base se constrói uma segunda que nega esta primeira, conhecidas como tese e antítese, resultando em uma terceira ideia, uma nova tese, a síntese dialética.

Figura 34 - Relação das abordagens entre disciplinas



Fonte: A autora, 2022.

O método transdisciplinar nada mais é do que um resgate da metodologia dialética, essencialmente uma configuração temporária e, portanto, altamente mutável, visto que, assim como afirma Piaget (1972, p. 171) pode-se esperar suceder das relações interdisciplinares um estágio superior, transdisciplinar, que compõe a ideia de que “o interdisciplinar de hoje é o transdisciplinar de amanhã” (PIAGET, 1970 apud DOMINGUES, 2012, p. 17), pois não se contentaria em alcançar reciprocidades, contrapondo barreiras à ideia de que “o interdisciplinar de hoje é o disciplinar de amanhã”

Em direção à “raiz da pedagogia” como diz Sommerman, ressalvo:

A Pedagogia da Alternância enfatiza o respeito à cultura do sujeito do campo; a transdisciplinaridade enfatiza a urgência de cultivar o campo do sujeito. Portanto, caminham de mãos dadas, pois não é possível cultivar o campo do sujeito sem respeitar as suas raízes, a cultura na qual ele está inscrito. [...] Por que a transdisciplinaridade? Fundamentalmente, por cinco motivos: 1) para contrapor-se às sucessivas rupturas epistemológicas pelas quais o Ocidente passou desde o séc. XIII, 2) para contrapor-se à redução cada vez maior do real e do sujeito, 3) para contrapor-se à fragmentação cada vez maior do saber, 4) para levar em conta os dados da ciência contemporânea (física quântica, biologia, genética, neurologia...), 5) para reencontrar a unidade do conhecimento (SOMMERMAN, 1999, p. 1-2).

Portanto, é urgente buscar uma nova proposta de educação no que a atravessa e a ultrapassa, que seja de fato plena diante do mundo, da vida, da comunicação humana focada no acesso às novas tecnologias, à informática, aos valores das tradições e ao ser. Sendo assim, este diálogo em mesma proporção imaginário e palpável, além-mar, se remenda e costura uma teia teórica e experimental à luz de estudos e pesquisas diversas, para então se pensar Dança e Geometria enquanto uno.

4.2 O DIÁLOGO TRANSDISCIPLINAR ENTRE GEOMETRIA E DANÇA

A possibilidade de experiência transdisciplinar entre Geometria e Dança só é possível pois a pesquisa se baseia em um entendimento teórico comum, e é acompanhada por uma interpenetração mútua de epistemologias disciplinares, indicado por leitura de Gibbons *et al.* (1997). Já que os seus movimentos não acontecem em função de objetivos, métodos e critérios estritamente disciplinares e sim sem fronteira estabelecidas - como enfatiza Klein (1990) compreensiva em escopo e visão -, pode-se julgar diante do que Parzys (2006) defende, que a expansão do pensamento geométrico parte inicialmente da realidade para posteriormente chegar à abstração, abstração esta que pode transcender assim como o corpo, o tempo, o espaço e o movimento.

A geometria estuda as formas no espaço. A dança é o estudo dos movimentos do corpo no espaço, em um ritmo. A forma ou o corpo são no espaço e o espaço é porque nele existem estes. Outras áreas querem dar função à forma ou ao corpo e para isso a Geometria e a Dança, perpassam por aspectos cognitivos, teóricos e visuais, ou seja, para dar sentido e auxiliar na compreensão e apreensão, tanto a Geometria pode facilitar o ensino de conceitos da Dança, como a Dança pode auxiliar a Geometria. Por este motivo, e apesar da dificuldade proveniente não somente da estrutura curricular brasileira mas da formação dos próprios

educadores para poderem responder às demandas da sociedade na atualidade, a proposta é de correlacionar estas duas áreas tendo em vista nenhuma fronteira entre elas.

Considerar a linguagem da dança como um ato educativo em sua relação com o corpo, o movimento, a expressividade e a educação, além de outras áreas possíveis como aqui é o caso geométrico, torna a experiência pedagógica desafiadora no sentido de questionar seus estigmas na sociedade. Para quebrar alguns estigmas e dar sentido a outros caminhos visíveis, e considerando a problemática disciplinar e multidisciplinar do ensino em considerar inovações instantâneas, foi pensado um curso/oficina extracurricular - ou em contra turno, dependendo da organização de cada escola, pautado na transdisciplinaridade.

A BNCC olha e retrata a matemática, e consequentemente a Geometria, como ferramenta resolutive, porém o objetivo das aulas é tratá-la como ferramenta investigativa e intuitiva - já que esse diálogo entre áreas não é para substituir as aulas disciplinares de cada, afinal, a proposta é criar um novo espaço onde ambas sejam uma. Por isso, considerar o processo e não o resultado como parte central é fundamental, para assim criar um ambiente de sala de aula agradável, confortável e propício para novas tentativas, erros e experimentações.

Por intermédio das imagens, formas, cores, sons e gestualidades presentes no ambiente natural e simbólico, estabelece-se uma relação 'ativo-receptiva' favorável à produção artística e recepção estética. O caráter ativo-receptivo desse encontro cria um universo particular de interação entre indivíduo, natureza e cultura, no qual pode-se estabelecer um diálogo estético e artístico, no qual as respostas também se dão por meio de ações no ambiente e na produção artística (BRASIL, 1998, p. 39).

A proposta oficina é de ser algo experimental, ao passo que o processo dependerá da bagagem cultural e conteudista do aluno, e embora o objetivo seja que as noções norteadoras sejam valorizadas e fomentadas, a realidade do aluno vai interferir na prática uma vez que ele é o protagonista do ensino-aprendizagem. Por isso, como qualquer prática pedagógica deve ser, o plano de aula e o plano de ensino (apresentado no Apêndice) são base de planejamento, portanto sujeitos a mudanças.

A oficina foi pensada em encontros síncronos, totalizando em 8 aulas, sendo a primeira com duração de 1 hora e as seguintes contando com 2h. A autora teve a possibilidade de pensar melhor na estrutura e metodologia da sequência didática pois vivenciou uma ação pedagógica e criativa com uma ex-colega de curso, que hoje faz graduação de matemática. Apesar de Marina Capitulino ter uma base consistente de matemática, a troca de conhecimento que ocorreu durante um dia inteiro, perpassou pelos estudos de Rudolf Laban, novidade na prática de Marina com a dança. Portanto, essa novidade proporcionou a chance

de propor uma improvisação consciente de alguns assuntos da Corêutica e a Eucinéctica com base em pilares geométricos (Figura 35). Partir de um corpo que não tinha conhecimento sobre estímulos labanianos e durante o dançar ir provocando esses estímulos foi o caminho escolhido. Após longas trocas teóricas acerca dos assuntos decidiu-se em conjunto se deter sobretudo: a ideia de estar dentro dos 5 poliedros regulares; aos níveis; as 8 ações de corporais de movimento; os 4 fatores do gráfico de esforço; planos.

O resultado se deu em forma de um vídeo-processo, no qual é possível enxergar uma improvisação de movimentos, dentro de um ritmo, porém com uma consciência corporal baseada nas referências/memórias corporais da dançarina ampliadas com estímulos labanianos durante a guiança mediadora da autora. É possível ter acesso ao vídeo em link interativo na Figura 35 ou procurar nas referências bibliográficas o link do YouTube para *Vídeo-processo baseado em Laban* (ISABEL XARÁ, 2022).

Figura 35 - O Tetraedro



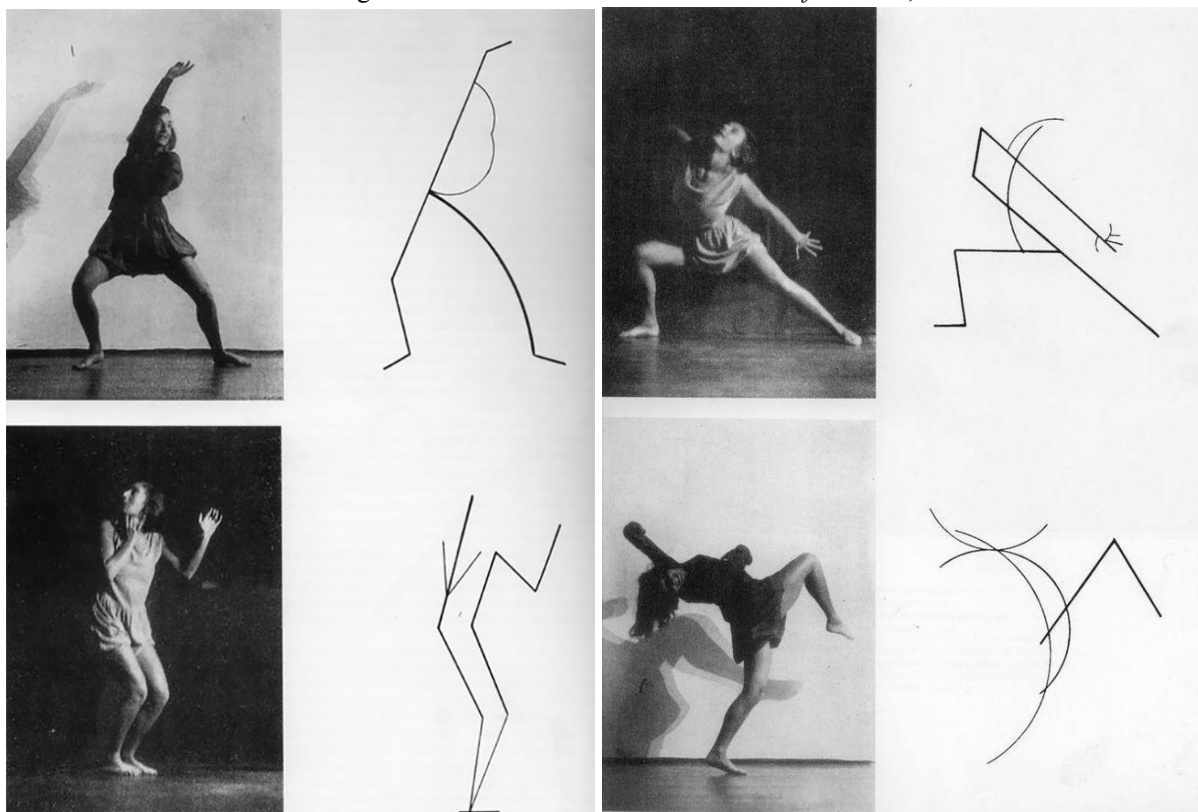
Fonte: A autora, 2022.

E então, como se referir àquelas linhas que os gestos desenhavam no ar, evocadas por Laban e Forsythe?

Numa rara referência à dança, Ingold apenas diz que, diferentemente da caligrafia, as linhas traçadas em seus movimentos usualmente não deixam traço; ele sequer as cita entre aquelas que “não se encaixam” em sua classificação. Contudo, diferentemente das linhas da geometria abstrata, as linhas traçadas no ar são materiais, ainda que talvez demasiado invisíveis, fugazes e transitivas (CALDAS, 2020, p. 61).

As aulas seguiram um fio condutor que começa com uma explanação definições primárias e básicas da Geometria Euclidiana trazidas na linguagem de Laban; passa pelas representações e conceitos da Geometria gráfica tridimensional e orientação espacial; chegando em atividades totalmente práticas de observação e percepção inspiradas sobretudo em Kandinsky¹⁵ (1866-1944) - Figura 36, tecendo-se em desenhos e notação do que é visto e apreendido, apenas com o uso do papel e lápis.

Figura 36 - *Dance Curves: On the Dances of Palucca, 1926*



Fonte: Cady , 2016

Parte então para a aula (que será, junto a aula 7, a mais próxima com a análise do encontro com Marina), que acontece diante da compreensão da Corêutica e Eucinéica; para poder chegar a aula 6 na qual, com a utilização de computador ou celular, os estudantes irão capturar movimentos e graficamente compor a fotografia (motion capture), inspirados na tecnologia de Forsythe. Por fim, para chegar na experimentação, que será a apresentação final, eles vão sentir o corpo em presença e chamar os conhecimentos adquiridos anteriormente para dançar, num processo de improvisação consciente.

¹⁵ Artista plástico russo, professor da Bauhaus e introdutor da abstração no campo das artes visuais, um dos mais importantes do movimento do Abstracionismo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho não teve como objetivo reduzir a Dança a traçados puramente geométricos, mas considerar o corpo sendo ferramenta fundamental para qualquer área - e aqui coube relacioná-lo com a Geometria por meio da transdisciplinaridade, devido à grande conexão encontrada durante as pesquisas. Sabe-se então que há outras dimensões que devem ser consideradas na arte do movimento, na qual o corpo é seu principal meio de expressão. E é então o modo de ver, de visualizar, de perceber e de observar o movimento que favorece o estabelecimento dessas associações.

Partindo dos questionamentos iniciais, expostos no princípio deste trabalho, a autora se propôs a não só estudar e pesquisar, mas analisar as três áreas-pilares escolhidas - Geometria, Dança e Transdisciplinaridade, frente às possibilidades teóricas e práticas que elas proporcionam, fazendo um grande levantamento bibliográfico e audiovisual, para entender a configuração da arte do movimento dentro das possíveis propostas de aula. A Geometria é facilmente identificada no sistema de Laban, por meio de direções vetoriais, a relação de eixo, plano e nível, a concordância de diferentes linhas que o ponto descreve em seu deslocamento, quando ligando os pontos forma figuras, sobretudo os sólidos platônicos. E essa correspondência de pontos ocorre também nas coreografias tecnológicas de Forsythe. O ponto é o elemento primário que protagoniza a transformação contínua do movimento.

Essa visualização ficou clara durante o processo para a realização do vídeo-processo, resultado que afirmou as possibilidades desse diálogo entre áreas, em uníssono. Constatou-se também que a ação do mover não se restringe à construção de linhas que se dissolvem e se perdem, que se refazem, porém que, permanentemente criando vias de conexão e firmando correspondências, em alguma medida imprime marcas no corpo que dança caracterizando sua maneira de se expressar. Existem inúmeros caminhos e a proposta se faz necessária pois respeita e louva a singularidade dos corpos em construção no espaço, sendo ou não dançarino.

A pesquisa contribui com as áreas ao concluir que, a partir das análises-ações, a hipótese levantada inicialmente se confirma em parte: a Geometria tem muito a contribuir ao ensino da Dança, principalmente ao pensar o corpo pós-moderno, e a Dança também tem muito a contribuir no ensino da percepção geométrica. Ambas se estimulam com embasamento. Porém, no que diz respeito à transdisciplinaridade frente aos documentos oficiais, a proposta não se encaixa nos parâmetros, afinal ainda é insuficiente na prática já que não encontra espaço para se estruturar, diretamente, no meio escolar principalmente porque não é em toda escola que se encontra as disciplinas de Dança e Geometria.

REFERÊNCIAS

- ANGELO, M.S.; DOS SANTOS, M.F.M.; BARBOSA, R.S.J. **O Ensino da Geometria no Brasil: Uma Abordagem Histórica.** In: COLÓQUIO INTERNACIONAL “EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE”, nº 14, 2020, São Cristovão. Anais. São Cristovão: UFS, 2020.
- ARREOLA, Munir. *La Kinesfera (Espacio parcial o individual)*. In: Munir Arreola, **Amante de la Danza**. 31 mar. de 2016. Disponível em: <<http://vivoparaladanza.blogspot.com/2016/03/que-es-la-kinesfera-parte-1-con-esquemas.htm>>. Acesso em: 24 out. de 2022.
- EUPHRATES / ユーフラテス. **Ballet Rotoscope**. YouTube, 30 de maio de 2017. 1 vídeo (3 min 21s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=yzJk6ww3LD0>>. Acesso em: 25 out. de 2022.
- BASTOS, Heloisa. **Disciplinaridade: Multi, Inter e Trans.** In: Construir Notícias, v. 14, 2009. Disponível em: <<http://www.construirnoticias.com.br/asp/materia.asp?id=605>>. Acesso em: 26 out. de 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Arte**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Educação Física**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASILEIRO, L. T.; NASCIMENTO FILHO, M. J. do. **A contribuição de Isabel Marques nas produções sobre “dança” e “ensino de dança” na Educação Física.** Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, [S. l.], v. 31, n. 1, p. 223-233, 2017.
- CADY, Courtney. *Wassily Kandinsky & Minimizing Subjects Matter. Design Study*. **Bagtazo**, 2016. Disponível em: <<https://www.bagtazocollection.com/blog/2016/1/25/design-design-designstudy-wassily-kandinsky>>. Acesso em: 27 out. de 2022.
- CALDATTO, M.; PAVANELLO, R. **Um panorama histórico do ensino de geometria no Brasil: de 1500 até os dias atuais.** Quadrante, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 103–128, 2015. Disponível em: <<https://quadrante.apm.pt/article/view/22913>>. Acesso em: 17 ago. 2022.
- CALDAS, Paulo. **Linhas Serpentinhas: Notas sobre uma abordagem labaniana do espaço**. Porto Alegre: Cena, 2020.
- CALDAS, Paulo. **Para uma Pedagogia da Dança Contemporânea: as Proposições de William Forsythe**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação Brasileira) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

CARRERA, Josep Pla i. **Euclides, a Geometria: A matemática implica figuras**. Tradução de Fernanda Rosa. National Geographic Magazine, Portugal, v. 14, nº Especial, p. 1-151, 2017.

CHARLES DIETRICH. **Playlist LINES – William Forsythe Improvisation Technologies**. YouTube, 24 de maio de 2008. 23 vídeos (17 min 37s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/playlist?list=PLAEBD630ACCB6AD45>>. Acesso em: 25 out. de 2022.

DA SILVA CARDOSO, J.; FERNANDES, F.M.; DUARTE, C.F. **A interdisciplinaridade e a disciplinaridade: uma possibilidade de articulação do conhecimento**. Revista do ISAT, v. 1, 2014. Disponível em: <https://www.revistadoisat.com.br/numero1/02_A_Interdisciplinaridade_e_a_Disciplinaridade_Juliana_et_al.pdf>. Acesso em 26 out. de 2022

D'AMBROSIO, U. **A Transdisciplinaridade como uma resposta à sustentabilidade**. Revista Terceiro Incluído, Goiânia, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2013. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/teri/article/view/14393>>. Acesso em: 26 out. 2022.

DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. **Fundamentos de Matemática Elementar**. Volume 10: Geometria Espacial. São Paulo: Editora Atual, 2010. Disponível: <https://www.doraci.com.br/downloads/matematica/fund-mat-elem_10.pdf?>. Acesso em: 8 out. de 2022.

DOMINGUES, Ivan. **Multi, Inter e Transdisciplinaridade: onde estamos e para onde vamos?** Pesquisa em Educação Ambiental, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 11-26, 2012. Disponível: <<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/6858>>. Acesso em: 19 fev. de 2022.

DUVAL, Raymond. **Abordagem cognitiva de problemas de geometria em termos de congruência**. Tradução: MORETTI, Mércles Thadeu. Revemat. Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 118-138, 2012.

EMPAC | *Experimental Media and Performing Arts Center at Rensselaer*. **William Forsythe, Improvisation Technologies**. YouTube, 27 de abril de 2022. 1 vídeo (1h 56 min 35s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Vx0fe9R1D7E>>. Acesso em: 25 out. de 2022.

EVES, Haward. **Introdução à História da Matemática**. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Editora da Unicamp, 2011. p. 94-114.

FERREIRA, Rousejanny da S. **Balé sob outros eixos: contextos e investigações do coreógrafo norte-americano William Forsythe (1949 entre 1984 e 1994)**. 2015. 109 f. Dissertação (Mestrado em Performance Cultural) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

FONDAZIONE NAZIONALE DELLA DANZA ATERBALLETO. **Aterballetto in workwithinwork - coreog. William Forsythe**. YouTube, 28 de fevereiro de 2013. 1 vídeo (2 min 49s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Z5sD0mSmSLY>>. Acesso em: 27 out. de 2022.

FONSECA, Maria Conceição F. R. et al. **O ensino de geometria na escola fundamental: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

GIBBONS, Michael et al. **La nueva producción del conocimiento: La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas**. Barcelona: Pomares, v. 20, 1997.

HALL, Judy. **O guia definitivo da geometria sagrada com cristais: Transforme a sua vida usando o poder energético dos cristais**. São Paulo: Pensamento, 2018.

HOMEM VITRUVIANO. In: WIKIART: enciclopédia de artes visuais. 2021. Disponível: <<https://www.wikiart.org/pt/leonardo-da-vinci/homem-vitruviano-1492>>. Acesso: 24 out. 2022.

HOOKS, bell. **Ensinando a transgredir: a educação como prática da liberdade**. Tradução de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2 ed. 2017.

ITAÚ CULTURAL. **As aulas de Maria – Laban – Ocupação Maria e Herbert Duschene** (2016). YouTube, 27 de abril de 2016. Disponível em: <As aulas de Maria – Laban – Ocupação Maria e Herbert Duschene (2016)>. Acesso em: 27 out. de 2022.

JAPIASSÚ, Hilton. **A interdisciplinaridade e a patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KATZ, Helena. Prefácio. In: SETENTA, Jussara Sobreira. **O fazer-dizer do corpo: dança e performatividade**. Edufba, 2008.

KLEIN, Julie Thompson. **Interdisciplinary: History, Theory & Practice**. Detroit: Wayne State University, 1990.

KOURLAS, Gia. Review: *William Forsythe Takes Dance to a Quiet, Uneven Place*. *The New York Times*, New York, 13th oct. of 2019. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2019/10/13/arts/dance/william-forsythe-a-quiet-evening-of-dance-review.html>>. Acesso em: 27 out. de 2022.

LABAN, Rudolf. **Choreutic**. London: MacDonald and Evans, 1966.

LABAN, Rudolf. **Dança Educativa Moderna**. São Paulo: Ícone, 1990.

LABAN, Rudolf. **O Domínio do Movimento**. São Paulo: Summus, 1978.

LACAVA, M. C. P. Você Vai Viver o Que Você Vai Viver: Reflexões sobre a Arte da Improvisação de Movimentos na Dança. In: MOMENSOHN, M.; PETRELLA, P. (org.). **Reflexões sobre Laban, o mestre do movimento**. São Paulo: Summus, 2006.

Lectures from improvisation technologies. William Forsythe: Choreographic Objects, 1949. Seção: Artworks, Films. Disponível em: <https://www.williamforsythe.com/filmspaces.html?&pid=45&count=4&no_cache=1&detail=1&uid=42>. Acesso em: 25 out. de 2022.

LEONARDO3 MUSEUM AND EXHIBITIONS. **Leonardo3 - Uomo Vitruviano - Vitruvian Man**. YouTube, 04 de julho de 2017. 1 vídeo (41s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Ml_cc_imkh8&t=27s>. Acesso em: 24 out. 2022.

LOPES, Andiará; GUSMÃO, Mariana. **Geometria Gráfica Tridimensional**. 2015. 150p. Apostila – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

LORENZATO, Sérgio. **Porque não ensinar Geometria?**. Educação Matemática em Revista, v. 4, p. 3-13, São Paulo, 1995.

MADUREIRA, J. R. **A Coreologia de Rudolf Laban e o ensino de artes corporais: uma síntese de conceitos-chave**. Minas Gerais: Pensar a Prática, v. 23, 2020.

MARQUES, Isabel. **Corpo, dança e educação contemporânea**. São Paulo: Pro-posições, v. 9, n. 2, p. 70-78, 1998.

MARQUES, Isabel. **Dançando na escola**. São Paulo: Motriz, v. 3, n. 1, p. 20-28, 1997.

MARQUES, Isabel. **Interações: crianças, dança e escola**. São Paulo: Blucher, 2012.

MARQUES, Isabel. **Revisitando a dança educativa moderna de Rudolf Laban**. Sala Preta, [S. l.], v. 2, p. 276-281, 2002.

MAT, Prof.. Um pouco de história. In: Prof. Mat, **Matemática Cinco**. 09 out. de 2010. Disponível em: <<http://matematicacinco.blogspot.com/2010/10/um-pouco-de-historia.html>>. Acesso em: 24 out. de 2022.

MOMENSOHN, M.; PETRELLA, P. (org.). **Reflexões sobre Laban, o mestre do movimento**. São Paulo: Summus, 2006.

MORAES, J. **Laban no século XXI: Revisões necessárias**. Conceição/Conception, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 105–118, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/conce/article/view/8647705>>. Acesso em: 26 out. de 2022

MORIN, Edgar; NICOLESCU, Basarab; FREITAS, Lima de. **Carta da transdisciplinaridade**. Portugal, Convento da Arrábida, 1994. Disponível em: <<http://caosmose.net/candido/unisinos/textos/textos/carta.pdf>>. Acesso em: 26 de out. de 2022.

MORETTI, Mércles Thadeu. **Semiosfera do Olhar: Um Espaço Possível para a Aprendizagem da Geometria**. Acta Scientiae, v. 15, n. 2, p. 289-303, 2013.

MOTA, Julio. **Rudolf Laban, a Coreologia e os estudos coreológicos**. Salvador: Repertório, n. 18, p.58-70, 2012.

MUNIZ, Aline da Silva Ribeiro. **A Geometria na Educação Infantil**. In: XI Congresso Nacional de Educação - EDUCERE, II Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação - SIRSSE e IV Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente - SIPD, 2013, Curitiba. Anais. Curitiba: PUCPR, p. 25551-25565, 2013.

NATAL, Carolina. **A dança na imagem: o espaço relação na obra de William Forsythe**. São Paulo: Abate, 2015.

PARZYSZ, Bernard. *La géométrie dans l'enseignement secondaire et en formation de professeurs des écoles: de quoi s'agit-il?*. *Quaderni di Ricerna in Didattica*, n. 17, Itália, 2006.

PIAGET, Jean. *L'épistémologie des relations interdisciplinaires*. In: *L'interdisciplinarité - Problèmes d'enseignement et de recherche dans les universités*, Nice, 1970. Procedimentos do colóquio, OCDE, Paris, 1972.

POINCARÉ, Henri. **O valor da ciência**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995.

RENGEL, Lenira. **Dança: escrita metafórica do corpo como linguagem que traz a memória traçada**. Salvador: Dança, p. 19-30, 2012

RENGEL, Lenira. **Dança: geometria metafórica**. In: V CONGRESSO ABRACE: Criação e Reflexão Crítica, nº 5, 2008, Belo Horizonte. Resumos. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

RENGEL, Lenira. **Dicionário Laban**. 2001. 140 f. Tese (Mestrado em Artes) – Instituto de Artes – UNICAMP, São Paulo, 2001.

RENGEL, Lenira. **Dicionário Laban**. 3. Ed. São Paulo: Anadarco, 2014.

RENGEL, Lenira. Fundamentos para análise do movimento expressivo. In: MOMENSOHN, M.; PETRELLA, P. (org.). **Reflexões sobre Laban, o mestre do movimento**. São Paulo: Summus, 2006, p. 121-130.

RENGEL, Lenira. **Os temas de movimento de Rudolf Laban: modos de aplicação e referências**. São Paulo: Annablume, 2008.

RUFINO, Luiz. **Pedagogia das Encruzilhadas**. Rio de Janeiro: Mórula, 2019.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre, RS: Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

SCIALOM, Melina. **Laban Plural: arte do movimento, pesquisa e genealogia da práxis de Rudolf Laban no Brasil**. São Paulo: Summus, 2017.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. L.; CÂNDIDO, P. **Figuras e formas**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

SOMMERMAN, Américo. **Pedagogia da alternância e transdisciplinaridade**. In: Alternância e desenvolvimento. Anchieta: UNEFAB, 2001.

SOUSA, G. C.; COSTA, A. E. J.; SANTOS, Y. P. **Uma investigação histórica bibliográfica de porquês matemáticos sobre poliedros regulares**. Revista Prática Docente, v. 3, n. 1, p. 19-31, 2018.

STANCLIFFE, Rebecca. *Video annotation for the articulation and transmission of dance and movement knowledge*. Thesis (Doctor of Philosophy) – Coventry University. England, p. 318, 2018

SULCAS, Roslyn. *Drawing Movement's Connections*. *The New York Times*, New York, 26 mar. de 2009.

THE SHED. **William Forsythe: “You need the foundation in order to innovate” | IN THE WORKS | THE SHED**. YouTube, 2019. 1 vídeo (2 min 31s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ZGw0HXx_dAY&t=4s>. Acesso em: 27 out. de 2022.

ULLMANN, L. **Posfácio**. In: LABAN, R. *Dança educativa moderna*. São Paulo, Ícone, 1990.

VIEIRA, M. S. **Coreologia**: habitações poéticas da obra labaniana. Florianópolis: Urdimento, v. 2, n.2 9, p. 44-58, 2017.

XARÁ, Isabel. **Poliedros Regulares e a ideia da Cinesfera**. YouTube, 25 de outubro de 2022. 1 vídeo (1min 11s). Disponível em: <https://youtu.be/arrX_hIZioY>. Acesso em: 25 out. 2022.

XARÁ, Isabel. **Vídeo-processo baseado em Laban**. YouTube, 25 de outubro de 2022. 1 vídeo (5min 6s). Disponível em: <<https://youtu.be/dCEt013Y4xM>>. Acesso em: 25 out. 2022.

WILLIAM FORSYTHE. In: WIKIDANCE.NET, 2013. Disponível: <http://www.wikidanca.net/wiki/index.php/William_Forsythe>. Acesso: 25 out. de 2022.

APÊNDICE A – PLANO DE ENSINO

PLANO DE ENSINO TRANSDISCIPLINAR COM SEQUÊNCIA DIDÁTICA		
ÁREA DE ESTUDO	NÍVEL	CARGA HORÁRIA
Transdisciplinaridade entre Geometria e Dança	Ensino Fundamental 2	
TEMA PROPOSTO		
Noções do Corpo e do Espaço		
EMENTA		
Desenvolvimento da percepção e apreensão espacial por meio de conceitos geométricos labanianos, desenho manual ou digital a partir de observação e desenho com o corpo em movimento. Utilização e relevância do corpo na aprendizagem de poliedros regulares e de propriedades bidimensionais. Importância da Arte Visual enquanto elemento de auxílio para o desenvolvimento da criatividade e percepção das aplicações experimentais.		
OBJETIVOS/COMPETÊNCIAS		
Procedimentais		
• Usar adequadamente materiais e instrumentos digitais; • Possuir capacidade de síntese; • Possuir noção estética e espacial (mesmo que mínima); • Correlacionar o novo conhecimento com o conhecimento prévio.		
Pensamento espacial e criativo		
• Ampliar a capacidade de noção do espaço, do papel e do ambiente (bi e tridimensionalidade); • Explorar o domínio cognitivo; • Visualizar e manipular modelos mentais; • Incentivar o domínio psicomotor a favor da autopercepção; • Abstrair elementos a partir de modelos reais; • Entender o território do próprio corpo dentro de um espaço, como ponto de referência direcional		
Conceituais		
• Adquirir conhecimentos contextualizados; • Revisar definições primárias e fundamentais; • Compreender a arte do movimento; • Entender a improvisação a partir de um estudo; • Decompor figuras graficamente;		

- Identificar a geometricidade do movimento por meio da manipulação de modelos digitais;

METODOLOGIA

As aulas são construídas em experimentações transdisciplinares, sensoriais e visuais, sendo compostas por encontros síncronos, além de atividades assíncronas, de modo que o estudante investigue propriedades geométricas contextualizadas mediante seu próprio corpo e os corpos os quais se relacionarem, e nunca sozinhas. Assim, vale mais o processo no qual o estudante possa reconhecer significados e novas formas de ultrapassar as limitações conteudistas do modelo multidisciplinar, do que apenas o resultado. Mais do que destravar a inibição, a proposta aqui é a de potencializar o que é reprimido estruturalmente: o corpo livre, a improvisação, as noções espaciais, a criatividade e a imaginação.

Os materiais didáticos auxiliares serão vídeos da internet - da internet e produzidos como suporte, fichas de conteúdo, pdfs, papel e lápis de cor, régua e compasso e software de geometria dinâmica (Sketchup online, Thingiverse, Geogebra) e modelos dinâmicos de animação. Alguns estarão dispostos no ambiente virtual de aprendizagem escolhido, num grupo fechado, por meio do qual os alunos poderão ter contato com os professores e com seus outros colegas de classe. Primeiramente, acontecerá o desenvolvimento das produções e aprendizado durante a sequência didática. E por fim criarão, individualmente e coletivamente, apresentações com o corpo (ao vivo ou em vídeo, aberto ao critério de cada um) e uma exposição de fotografias e/ou desenhos, baseados nos processos do durante.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Aula	Conteúdo	Carga Horária
1	Troca de saberes para gerar interação e confiança	1h
2	Entendimento de definições: - Ponto - Reta - Plano - Espaço - Circunferência - Triângulo - Quadrado - Pentágono - Hexágono	2h
3	Percepção espacial - Eixo - Direção - Sentido - Nível - Vistas - Ortoedro de Referência	2h
4	Desenho a partir de observação; Papel como espaço de criação	2h

5	Corêutica e Eucinéica	2h
6	Motion capture e notação do movimento, análogo e digital	2h
7	Arte do movimento e da improvisação	2h
8	Experimento final	2h
RECURSOS DIDÁTICOS		
Ambiente espaçoso para ofertar as aulas; Internet; Slides; Computador; Câmera.		
AVALIAÇÃO		
A avaliação será realizada de forma processual e diagnóstica, considerando o desempenho dos alunos quanto às atividades propostas. A participação durante as aulas também será considerada na avaliação, bem como os conhecimentos prévios. A atividade proposta na aula servirá para analisar se os alunos desenvolveram o pensamento geométrico e a consciência da possibilidade transdisciplinar com Geometria e Dança. A troca de experiências, realizada no último encontro, servirá como base para a análise final. Não contará com nota e sim uma conversa.		
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
EUPHRATES / ユーフラテス. Ballet Rotoscope. YouTube, 30 de maio de 2017. 1 vídeo (3 min 21s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yzJk6ww3LD0>. Acesso em: 25 out. de 2022. CHARLES DIETRICH. Playlist LINES – William Forsythe Improvisation Technologies. YouTube, 24 de maio de 2008. 23 vídeos (17 min 37s). Disponível em: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLAEBD630ACCB6AD45>. Acesso em: 25 out. de 2022. DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. Fundamentos de Matemática Elementar. Volume 10: Geometria Espacial. São Paulo: Editora Atual, 2010. Disponível: <https://www.doraci.com.br/downloads/matematica/fund-mat-elem_10.pdf>. Acesso em: 8 out. de 2022. EMPAC Experimental Media and Performing Arts Center at Rensselaer. William Forsythe, Improvisation Technologies. YouTube, 27 de abril de 2022. 1 vídeo (1h 56min 35s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Vx0fe9R1D7E>. Acesso em: 25 out. de 2022. KATZ, Helena. Prefácio. In: SETENTA, Jussara Sobreira. O fazer-dizer do corpo: dança e performatividade. Edfba, 2008. LABAN, Rudolf. Choreutic. London: MacDonald and Evans, 1966. LABAN, Rudolf. Dança Educativa Moderna. São Paulo: Ícone, 1990. LABAN, Rudolf. O Domínio do Movimento. São Paulo: Summus, 1978. LACAVA, M. C. P. Você Vai Viver o Que Você Vai Viver: Reflexões sobre a Arte da Improvisação de Movimentos na Dança. In: MOMENSOHN, M.; PETRELLA, P. (org.). Reflexões sobre Laban, o mestre do movimento. São Paulo: Summus, 2006. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.		

LEONARDO3 MUSEUM ANS EXHIBITIONS. **Leonardo3 - Uomo Vitruviano - Vitruvian Man.** YouTube, 04 de julho de 2017. 1 vídeo (41s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Ml_cc_imkh8&t=27s>. Acesso em: 24 out. 2022.

LOPES, Andiará; GUSMÃO, Mariana. **Geometria Gráfica Tridimensional.** 2015. 150p. Apostila – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

MADUREIRA, J. R. **A Coreologia de Rudolf Laban e o ensino de artes corporais: uma síntese de conceitos-chave.** Minas Gerais: Pensar a Prática, v. 23, 2020.

NATAL, Carolina. **A dança na imagem: o espaço relação na obra de William Forsythe.** São Paulo: Abate, 2015.

RENGEL, Lenira. **Dicionário Laban.** 3. Ed. São Paulo: Anadarco, 2014.

RENGEL, Lenira. Fundamentos para análise do movimento expressivo. In: MOMENSOHN, M.; PETRELLA, P. (org.). **Reflexões sobre Laban, o mestre do movimento.** São Paulo: Summus, 2006, p. 121-130.

THE SHED. William Forsythe: “You need the foundation in order to innovate” | IN THE WORKS | THE SHED. YouTube, 2019. 1 vídeo (2 min 31s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ZGw0HXx_dAY&t=4s>. Acesso em: 27 out. 2022.

XARÁ, Isabel. **Poliedros Regulares e a ideia da Cinesfera.** YouTube, 25 de outubro de 2022. 1 vídeo (1min 11s). Disponível em: <https://youtu.be/arrX_hIZioY>. Acesso em: 25 out. 2022.

XARÁ, Isabel. **Vídeo-processo baseado em Laban.** YouTube, 25 de outubro de 2022. 1 vídeo (5min 6s). Disponível em: <<https://youtu.be/dCEt013Y4xM>>. Acesso em: 25 out. 2022.

APÊNDICE B – PROCESSO EXPERIMENTAL

