

INVESTIGAR EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:

Diálogos e Conjunções numa
Perspetiva Interdisciplinar

Coordenação de

Ana Paula Garrão
Margarida Raposo Dias
Ricardo Cunha Teixeira

Ponta Delgada
2015

FICHA TÉCNICA

Titulo	INVESTIGAR EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: Diálogos e Conjunções numa Perspetiva Interdisciplinar
Coordenação	Ana Paula Garrão Margarida Raposo Dias Ricardo Cunha Teixeira
Autores	Vários
Edição	• Letras Lavadas edições
Capa	• Letras Lavadas edições
Depósito Legal	390937/15
ISBN	978-989-735-076-4
Data de Saída	1ª edição, abril de 2015
Tiragem	500 exemplares
Execução Gráfica	Nova Gráfica, Lda. Rua da Encarnação, 21 – Pastinhos, Fajã de Baixo 9500-513 Ponta Delgada S. Miguel – Açores
Apoio financeiro	



Governo dos Açores
Secretaria Regional do Mar, Ciência e Tecnologia

Índice

Prefácio	13
<i>Isabel Marques Ribeiro</i>	
I. CRUZAR FRONTEIRAS: A INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E AS CONEXÕES COM OUTRAS ÁREAS	17
CAPÍTULO I	
Integração Curricular e Interdisciplinaridade: o Papel das Escolas e dos Professores	19
<i>Raquel Dinis</i>	
CAPÍTULO II	
Papel da matemática na integração curricular	33
<i>Margarida S. Damião Serpa, Marie Stephanie M. Cabral</i>	
CAPÍTULO III	
A Produção de Educação nos Açores: A Nota de Matemática	55
<i>Maria João Soares Carreiro</i>	
CAPÍTULO IV	
Discalculia: definição, prevalência, comorbidade, subtipos, avaliação e intervenção	71
<i>Lília Marcelino</i>	
CAPÍTULO V	
Literacia, Numeracia e Astronomia	89
<i>João Miguel Ferreira, Carlos Martins</i>	
CAPÍTULO VI	
Sítios Web educativos: Avaliação da qualidade	105
<i>Isaura Ribeiro</i>	
CAPÍTULO VII	
De quem é o peixe? Da lógica à programação	123
<i>Elisabete Raposo Freire</i>	
CAPÍTULO VIII	
Filas de espera – Fila única ou em paralelo?	141
<i>Rita Marques Brandão</i>	

CAPÍTULO IX

A Matemática, a Educação Física e o Jogo: Discursos e Práticas para o Ensino na Educação Básica.....

151 ✓

Isabel Cabrita Condessa

CAPÍTULO X

Quando os números ganham asas: A Matemática e as Expressões Artísticas em diálogo

165

Adolfo Fialho

II. TRILHAR PERCURSOS: TEMAS DE MATEMÁTICA DO PRÉ-ESCOLAR AO ENSINO SECUNDÁRIO.....

181

CAPÍTULO XI

Materiais Didáticos para a Educação Matemática no Pré-Escolar.....

183

Alda Carvalho, Carlos Pereira dos Santos, Jorge Nuno Silva

CAPÍTULO XII

Um Problema de Matemática (em vários níveis de ensino).....

241

Ana Paula Garrão, Margarida Raposo Dias

CAPÍTULO XIII

Uma introdução (ingénua) à Criptografia.....

257

António Machiavelo, Rogério Reis

CAPÍTULO XIV

As simetrias das calçadas dos Açores.....

271

Ricardo Cunha Teixeira

CAPÍTULO XV

A aprendizagem de conceitos matemáticos fundamentados na sua etimologia e morfologia.....

293

Helena Sousa Melo

CAPÍTULO XVI

Primitivação imediata de funções reais de variável real e cálculo de áreas planas ..

305

Maria do Carmo Martins, Paulo Jorge Medeiros

Notas dos Autores

Adolfo Fialho

Docente do Departamento de Ciências da Educação da Universidade dos Açores. É doutorado em Educação, pela Universidade dos Açores, e tem desenvolvido a sua investigação no contexto da aprendizagem profissional do Professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico em início de carreira. Tem participado em diversos projetos nacionais e internacionais, no âmbito das ciências da educação, dos estudos artísticos e do estudo do património regional, ligado à componente lúdica. As suas atividades docentes centram-se nas áreas das Expressões Artísticas, Prática Pedagógica e Didática da Educação Pré-Escolar e do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Alda Carvalho

Docente do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa e membro do centro de investigação CEMAPRE/ISEG. É doutorada em Matemática Aplicada pelo ISEG. Interessa-se pelo ensino e divulgação da Matemática, colaborando com a Sociedade Portuguesa de Matemática e com a Associação Ludus em diversos projetos nesse sentido.

Ana Paula Garrão

Docente do Departamento de Matemática da Universidade dos Açores e membro do Centro de Álgebra da Universidade de Lisboa. É doutorada em Matemática, na especialidade de Álgebra, pela Universidade dos Açores. Leciona diversas unidades curriculares nos cursos de licenciatura em Economia, Gestão, Informática - Redes e Multimédia. Desenvolve as suas atividades de investigação em relações de ordem em semigrupos inversos.

António Machiavelo

Docente do Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e membro do Centro de Matemática da Universidade do Porto. É doutorado em Matemática pela Universidade de Cornell (EUA). Trabalha em Criptografia, Autómatos Finitos e Teoria dos Números, tendo também fortes interesses em História e Filosofia da Matemática. É vice-presidente da Associação Atractor e colaborador da *Gazeta de Matemática*.

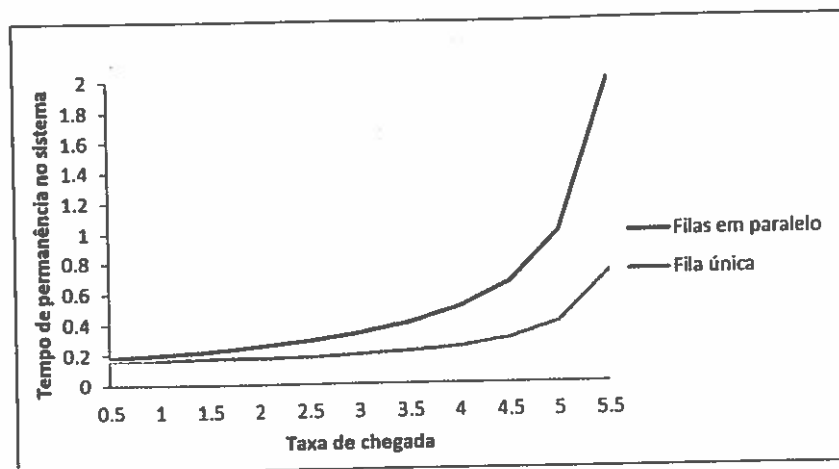


Figura 7 – Comparação do tempo de permanência no sistema

4. Referências Bibliográficas

- [1] Erlang, A. K. (1909). "The Theory of Probabilities and Telephone Conversations". *Nyt Tidsskriftfor Matematik B* 20, 33-39.
- [2] Hillier, F. S. & Lieberman, G. J. (2008). *Introduction to Operational Research* (8ª ed.). New York: McGraw-Hill.
- [3] Little, J. D. C. (1961). "A Proof for the Queuing Formula $L=\lambda W$ ". *Operational Research* 9, 383-387.
- [4] Tanner, M. (1995). *Practical Queueing Analysis*. New York: McGraw-Hill.

CAPÍTULO IX

A Matemática, a Educação Física e o Jogo: Discursos e Práticas para o Ensino na Educação Básica

Isabel Cabrita Condessa

1. Benefícios de uma perspectiva interdisciplinar no ensino da matemática e educação física – olhares sobre a educação de infância e o ensino básico

No âmbito de uma comunicação inserida no ciclo de seminários "Ensinar e aprender Matemática: diálogos e conjunções numa perspectiva interdisciplinar", que decorreu entre fevereiro e maio de 2013, refletiu-se sobre as possibilidades de interligação da matemática com a educação física, ambas disciplinas curriculares do sistema educativo português, em que a primeira se ocupa dos simbolismos relacionados com a quantidade e o espaço, e a segunda é uma vertente pedagógica da atividade física, que recorre ao movimento, realizado num referencial de espaço e tempo.

Davis e Hersh [8], acerca das experiências da matemática, referem-se à necessidade de se adaptarem aos tempos, pois aquilo que se produz, pratica e cria em determinado momento deve ser visto com uma consciência, pessoal e coletiva, que se adapta aos novos tempos: "Não têm, porém, razão ao pensarem que a aritmética a lápis e papel é a ideal e que qualquer substituto é inviável" ([8], p. 48).

É evidente que a matemática está presente em nosso dia a dia, assim como, a educação física. As mudanças ocorridas no ser humano e na sociedade suscitam adaptações e mudanças nestas duas áreas das ciências. Pelo facto de considerarmos importante numa sociedade global recorrer a métodos de aprendizagem global e de interdisciplinaridade aquando da educação infantil e básica, tentámos perceber onde se encontra a matemática quando abordamos esta vertente pedagógica da atividade física e do movimento.

Como a matemática está em toda parte, o que é aqui sugerido são apenas alguns modos de introduzir este assunto no quotidiano das crianças. Ser criativo(a)

e descobrir ideias e novas estratégias é uma tarefa nem sempre fácil para o educador/professor e, sem dúvidas, que beneficia da cooperação interdisciplinar.

Quais as vantagens em associar o ensino da matemática e da educação física?

Com base em informação recolhida num estudo realizado, nos últimos dez anos, junto de estudantes de todas as escolas da Região Autónoma dos Açores (RAA), onde foram inquiridos mais de quatro mil indivíduos, tentámos compreender qual a percepção dos alunos relativamente às duas disciplinas, ao longo de vários ciclos de ensino, conforme os valores apresentados nos gráficos seguintes (Figura 1, Figura 2 e Figura 3).

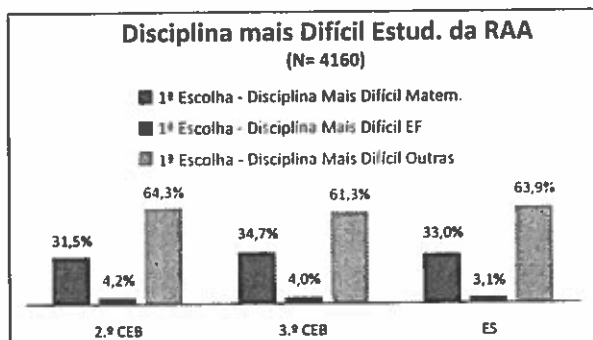


Figura 1 – Resposta dos Alunos da RAA sobre a Disciplina mais Difícil: Matemática vs EF

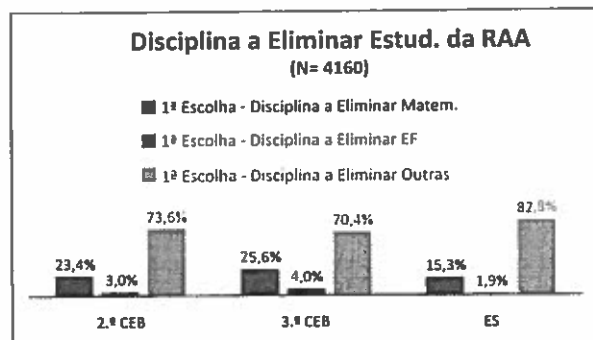


Figura 2 – Resposta dos Alunos da RAA sobre as Disciplinas a Eliminar: Matemática vs EF

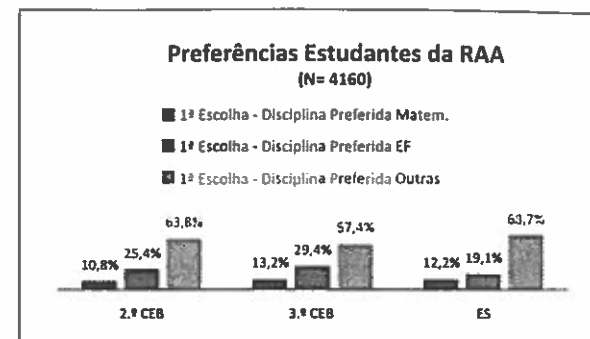


Figura 3 – Resposta dos Alunos da RAA sobre a Disciplina Preferida: Matemática vs EF

Verificamos que os alunos consideram sempre a aprendizagem dos conteúdos da matemática mais difícil do que as aprendizagens das matérias em educação física, sendo esta uma área mais lúdica e, por isso, normalmente uma das mais preferidas pelos alunos. Esta análise permite-nos sustentar apenas a razão pela qual poderá ser profícuo para o ensino da matemática, sobretudo nos primeiros anos de escolaridade, aproveitar as atividades da educação física para interligar conteúdos a aprender.

De facto, para Pombo, Guimarães e Levy [21] a integração de saberes das várias áreas de currículo segue princípios epistemológicos, registando-se a vários níveis (macro, meso e micro), sendo que, através de temas, conceitos e problemas se pode potenciar a interdisciplinaridade.

Da Silva [7] apresentou um estudo que comprova que existe uma relação entre estas duas disciplinas escolares. Especificamente, percebe-se uma relação direta com a prática de atividades físicas pedagogicamente organizadas de forma a construir processos cognitivos que levem ao raciocínio lógico e à tomada de decisão. Assim, o gosto pela matemática pode ser estimulado e desenvolvido logo numa fase inicial, visando derrubar ou impedir a formação de barreiras cognitivas.

O que fazer para associar desde cedo o ensino da matemática e da educação física?

Precisamente por estarem tão presentes no quotidiano devemos aproveitar este facto a favor das crianças e jovens, usando as pequenas ações da vida diária

para ensinar-lhes matemática. E o melhor de tudo, elas nem sequer vão perceber que estão a aprender!

O educador e o professor em regime de monodocência deve ser criativo e ter ideias para efetuar a interligação entre as duas áreas disciplinares, que na educação pré-escolar surgem na mesma área de expressão e comunicação. Mais tarde, deverá haver um trabalho continuado de combinação e cooperação, com uma integração realizada a partir de conceitos, conteúdos, argumentos e aplicações, contudo é fundamental o trabalho do educador e professor do 1.º e 2.º ciclos.

No art.º 31 da Convenção sobre os Direitos da Criança, adotada em Portugal em 1990, é referido que: "(...) é reconhecido à criança o direito ao repouso e aos tempos livres, o direito de participar em jogos e atividades recreativas próprias da sua idade e de participar livremente na vida cultural e artística". A escola, através do currículo proposto deve assegurar uma educação do e pelo movimento, na participação em atividades lúdicas e recreativas.

Na educação física, pelas brincadeiras dos primeiros anos e pelas várias formas de jogo na educação básica e secundária, a criança e jovem cresce e desenvolve-se de uma forma equilibrada e multidimensional. De facto, "é inquestionável a valorização das atividades lúdicas e do brincar pela vertente pedagógica da educação física, transcendendo a simples educação do movimento para o desporto. Falamos aqui de um papel mais abrangente e adequado às características e necessidades das nossas crianças" ([6], p. 39).

As atividades de brincadeira e jogo têm uma importância reconhecida no desenvolvimento da criança e do jovem, possibilitando que eles realizem as aprendizagens mais básicas de uma forma lúdica, isto é, numa atividade que assume as mesmas características da brincadeira descomprometida, em que ao divertimento e espontaneidade, se associam sentimentos de posse, exuberância e liberdade.

Jarvis *et al.* [15] referem-se ao brincar, como sendo uma oportunidade para toda a criança saudável, de todas as idades, domínios e culturas, aprender e se (des)envolver. Este brincar, quando associado ao ensino da matemática nos primeiros anos escolares, transforma-se em comportamentos que beneficiam o envolvimento dos alunos nas aprendizagens, contando-se com crianças dinâmicas, ativas e construtivas. Mas também, pelo brincar e pelo jogo, se aumenta a sua motivação para a matemática, o que se reflete na persistência das crianças às

atividades aderindo estas mais às situações de repetição e à variedade de situações de aprendizagem que vivenciam, aumentando a sua confiança para lidar com novos desafios.

Tradicionalmente, há a crença que a matemática deve ser ensinada apenas com métodos expositivos e de resolução individualizada de exercícios, em trabalhos de papel e lápis, que normalmente se traduz numa forma de ensino mais dirigida e rigorosa. Aderindo a esta vertente do ensino da matemática, muitos educadores/professores desconhecem que pode haver uma vertente lúdica no seu ensino e, que, a matemática e as atividades lúdicas e mais prazerosas para as crianças e jovens, não tem de ser mutuamente exclusivas, mas podem coexistir.

Por exemplo, a contagem e a aritmética podem ser e foram conseguidas de diversas outras formas para além do lápis e o papel. O recurso a seixos, a feijões, a ábacos, a contas num fio, com os computadores são para Davis e Hersh [8] experiências matemáticas que conduzem a percepções diferentes sobre os números inteiros e a uma diferente relação entre eles.

De que forma a criança pode aprender matemática a brincar e a jogar na educação física?

Para Moyles [19], existem 5 fatores chave que potenciam a aprendizagem da matemática pelo brincar: propósito, contexto, controle e responsabilidade, tempo, e, atividade prática.

É um facto que um *propósito* claro e significativo quando se brinca ou se joga é o "divertimento". Este é verdadeiro o incentivo à atenção e persistência na(s) tarefa(s) proposta(s).

Ao partirmos de algo que tem sentido para as crianças, em termos práticos, num *contexto* adequado ao seu desenvolvimento e que é acedido através do brincadeira e do jogo, ajudamos a criança a estabelecer uma ligação entre o concreto e o abstrato. Deste modo, a criança vai apreendendo de uma forma divertida os conceitos, os símbolos e os modelos matemáticos, realizando as operações mentais que são necessárias mas a um ritmo mais ajustado às suas capacidades.

Ao promover atividades lúdicas em que as crianças se podem tornar envolvidas e responsáveis nas tarefas, os adultos encorajam as crianças a tomar

as suas próprias decisões e a tornarem-se mais ativas nas aprendizagens, isto é, a tomarem mais controle das ações e mais responsáveis. Deste modo, elas participam melhor em situações de resolução de problemas, de investigação e discussão que possibilita desenvolver as suas capacidades e competências na matemática.

Ao brincar a criança tem mais tempo para consolidar melhor os conceitos da matemática que estão na base, repetindo-os e aplicando-os varias vezes, o que a possibilita assimilar melhor as ações e ideias subseqüentes.

O tempo para brincar e jogar com a matemática dá mais oportunidades para que possa repetir e dominar ações e ideias, discutir com os pares e formular perguntas.

Ao brincar e jogar garante-se que a forma de trabalhar a matemática seja reforçada na prática. Os registos escritos são importantes para a matemática mas para que as crianças aumentem a sua compreensão matemática, é importante que esses seus registos tenham um propósito útil para elas, estejam ligados à atividade concreta e à sua discussão.

Ao ganhar experiências práticas como por exemplo: ao comparar e medir distâncias; ao usar certos conceitos geométricos (e.g. retas paralelas e retas perpendiculares); ao discutir a posição e o movimento; ao usar diagramas e construir em 3 dimensões; ao classificar, categorizar e contar; as crianças estão a ter experiências com valor matemático. Os professores devem aceitar esta atividade e preparar as situações com mais cuidado, tomando-as mais explícitas quanto aos conteúdos de matemática a aprender. Estes fatores são um motivo suficientemente forte para passar do não jogar e não brincar, cultivada no passado nas experiências de aprendizagem da matemática, ao recurso a um inúmero conjunto de ações, em que o jogo, ou *Ludus* (terminologia latina para jogo) e *Ludi* (vertente Romana do *Ludus* no acepção de “escolas”) para Huizinga no *Homo Ludens* [13], será o foco da atenção de qualquer pedagogo atento às mudanças da sociedade.

Através do jogo, podemos relacionar conteúdos de matemática e da prática física escolar, desde a infância até à educação básica, solicitando o pensamento lógico-matemático nas diversas ações físico-motoras e coordenativas, incitando-o nos variados conhecimentos de ação técnica e tática de jogos de maior organização; no tratamento de informação e na capacidade de decisão em cada ação tática;

assim como, no desenvolvimento das diversas atitudes em cumprimento de regras e respeito pelo colega, adversário, equipamentos e materiais.

Estar em jogo, nas inúmeras atividades da educação física, desde um simples jogo de corrida e perseguição – como o “jogo do 31”, à marcha orientada realizada na natureza, passando pelas técnicas de natação sincronizada, até ao simples torneio de *badminton*, é estar a usufruir de uma atividade física prazerosa e com benefícios muito significativos para os indivíduos. Numa aprendizagem inicial da e para a vida, trabalhar com os jogos possibilita-nos atingir diversos objetivos, entre outros, reforçar conteúdos aprendidos, mesmo em outras áreas de saber; fazer as suas próprias descobertas; e, desenvolver as múltiplas inteligências. Gardner [9, 10] refere que a partir do desenvolvimento dos vários fatores, tais como o físico-cinestésico, visuoespacial, musical e auditivo, inter e intrapessoal podem-se alcançar questões de desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. Ora, aqui fica bem clarificada a importância do trabalho sobre o corpo e o movimento na criança para o desenvolvimento perceptivo e cognitivo da criança.

2. O lugar da matemática na análise de prática de atividades físicas, corporais e desportivas

Como encontramos a matemática em todas as vivências, o que é aqui sugerido são apenas alguns modos de introduzir este assunto no quotidiano das crianças, aquando do contacto com as mais simples situações de prática física, corporal e desportiva. Iremos aqui apresentar algumas sugestões práticas de como abordar a matemática na escola aquando da prática física, quer pela análise de contextos de desporto, quer pela criação de oportunidades em ambientes de prática na aula de educação física.

Como pode o Educador/ Professor abordar as ciências da quantidade e do espaço com as situações de ensino desportivo?

Os desportos a ensinar no ensino básico devem ser modalidades conhecidas, de fácil organização, com viabilidade de aplicação e que possam

ser praticados nos espaços disponíveis. Se forem jogos desportivos coletivos, devem ser jogos cujas características diferenciadas, ao nível da relação com a bola, possibilitem, para além da abordagem das suas técnicas específicas, uma solicitação multilateral e diversificada dos alunos. Além do mais devem, nas suas semelhanças, nomeadamente na forma de utilizar o espaço e de comunicar com os colegas, permitir uma aprendizagem integrada, com aproveitamento pleno do tempo e do espaço disponíveis.

Em seguida, na Tabela 1 e na Figura 4, iremos apresentar alguns exemplos de parâmetros que podem ser analisados pelos alunos numa aula de educação física e que são verdadeiros materiais para desenvolver conceitos, aplicações e raciocínios lógico-matemáticos.

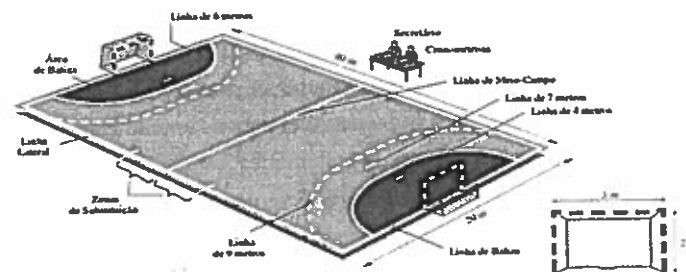
Tabela 1 – Exemplo de parâmetros possíveis de determinar pela matemática em diversas modalidades desportivas

Parâmetros analisados	Matemática:
Desporto: A. → Espaço de Prática - campos de jogos: Futebol, Rugby, Basquetebol, Andebol, Ténis, (...) - praticáveis de ginástica; - pistas de natação, atletismo, ciclismo, (...) B. → Tempo no Jogo ou Atividade - ritmo de movimento; duração de atividade; (...) C. → Materiais Específicos e Equipamentos - bolas - de várias formas, dimensões, em n.º variado; arcos; cordas; fitas; - balizas, cestos e fasquias; equipamentos da ginástica; (...) D. → Praticantes - características pessoais e relação com os escalões de formação; - data de nascimento; peso; dimensões corporais: Somatótipo (...) - esforço físico: frequência cardíaca e respiratória;	Determinação: → dimensões; formas geométricas; volumes; áreas; pavimentações, (...) → duração total, de cada parte e de cada ação do jogo; duração, cadência e ritmo e amplitude do movimento; (...) → formas geométricas; dimensões e pesos - ordenação; n.º de quadrados da baliza; diâmetro do aro; a altura da fasquia; a altura da trave olímpica; o comprimento do colchão; (...) → idade; peso, altura, índice de massa corporal, comprimento de membros, medição de pregas, medição de diâmetros; comprimento; (...) → evolução do n.º de pulsações por minuto;

- papéis e elementos praticantes nas atividades: juízes, treinadores, praticantes - individuais, pares, grupos/ equipas; (...)	» n.º de árbitros/ juízes; n.º de jogadores por equipa; (...)
E. → » Componente técnica do movimento - a orientação dos deslocamentos; o comprimento das passadas; a altura e comprimento dos saltos; a memorização das sequências (...)	Deslocações do corpo no espaço em diferentes direções - retas paralelas, formas quadrangulares e circulares, espiral; em diferentes sentidos e níveis; (...)
F. → » Componente tática e de regulamentação - resultados ou pontuação estipulada pela regulamentação;	→ pontos/golos; faltas; n.º de camisolas; distâncias; tempos; formações; pontuação de exercícios; ações táticas de jogo; (...)
G. → » Análise do Jogo - parâmetros estatísticos sobre as ações realizadas em jogo.	→ n.º de ataques; n.º de defesas; lançamentos (não) concretizados. (...)

Um exemplo: o Andebol

Regulamentação



Número de jogadores	12:7 efetivos e 5 suplentes
Dimensões do campo	40 m de comprimento por 20m de largura
Bola	Perímetro: 58 a 60 cm; peso: 425 a 475g.
Baliza	3 m de largura por 2 m de altura
Duração	60 minutos, divididos em duas partes de 30 minutos
Juízes	2 árbitros, 1 secretário e 1 cronometrista

Figura 4 – Exemplo de parâmetros a analisar num Jogo de Andebol

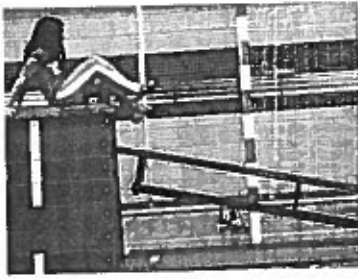
Como podemos pensar Ambientes de Aprendizagem em Educação Física que criem oportunidades para integrar conteúdos da matemática?

Os educadores e professores devem inovar situações de ensino aprendizagem em áreas de atividade fundamentais para a educação básica, a educação física e a matemática, criando um elo profícuo no desenvolvimento das capacidades cognitivas dos alunos.

Ao potencializarem nas suas crianças experiências em jogo, por exemplo os jogos de exploração e os jogos de atenção e decisão, poderão trabalhar conteúdos de uma forma interdisciplinar.

Recorrendo ao que Gardner [10] considerou de inteligência físico-cinestésica, que se traduz na maior capacidade do indivíduo de utilizar o corpo, que pela educação conquista controlo motor cada vez mais complexo, dando origem a uma verdadeira linguagem corporal que interfere na aquisição de noutras formas de linguagem e comunicação não-verbal, nomeadamente na linguagem lógico-matemática. Nesta mesma linha de pensamento Condessa ([4], p. 12) sublinha que “As experiências e vivências da criança, na relação no e/ ou pelo movimento, resultam da consciencialização progressiva do seu corpo em acção (...)” e esta é uma poderosa ferramenta para otimização do tempo de tomada de decisão, característica indispensável para as aprendizagens escolares, nomeadamente para a aprendizagem da matemática.

Tabela 2 – Exemplo de propostas para a criação de oportunidades em ambientes de prática na aula de educação física

- Vivências no espaço e no tempo -	
<ul style="list-style-type: none"> - Tomar consciência do corpo no espaço e no tempo; - Diferenciar dentro/fora; circunscrito-amplio; cima-baixo; esquerda-direita; - Reconhecer e organizar trajetos e distâncias; - Orientar-se por relação ao espaço – aos objetos e aos outros(s); - Diferenciar o ritmo do movimento – padrões rítmicos; - Reconhecer, comparar e nomear propriedades dos objetos – formas, pesos, tamanhos. 	

Tomando como exemplo, as práticas físicas em espaço de ginásio, propomos já de seguida a análise de algumas situações vivenciais que favorecem a compreensão e aquisição pelas crianças de conceitos e operações matemáticas (Figuras 5, 6, 7 e 8).

Reconhecer, comparar e nomear propriedades dos objetos – formas e tamanhos

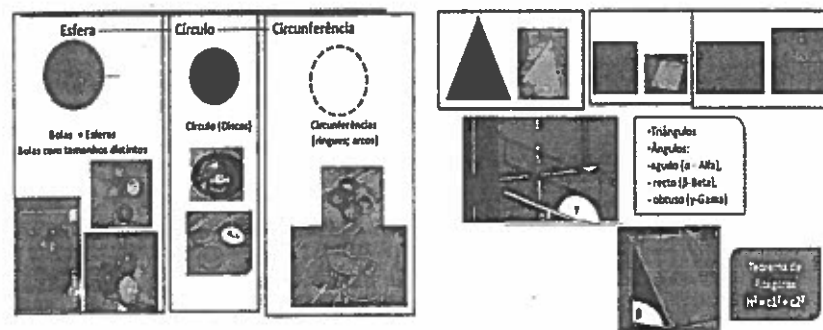


Figura 5 – Exemplo de situações possíveis de analisar sobre as propriedades dos objetos – formas e tamanhos

Reconhecer, comparar e nomear propriedades dos objetos – diferenciação de formas planas e volumes –

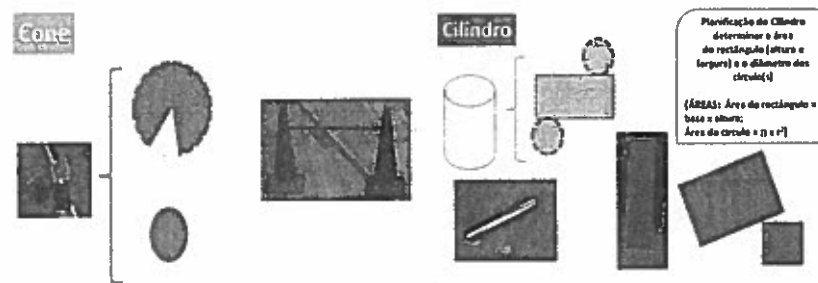
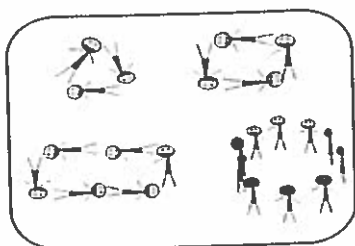


Figura 6 – Exemplo de situações possíveis de analisar sobre as propriedades dos objetos – diferenciação de formas planas e volumes

Classificar/ seriar com base nos padrões: formar conjuntos com regras lógicas



Jogo das estátuas Humanas com Figuras



Jogos de Decisão:

- Movimentar-se de forma livre, a um sinal (sonoro e/ou indicação de um n.º ou forma);
- Parar com diferente n.º de apoios no chão (1-4) – Jogo das Estátuas;
- Contornar, saltar linhas e formas – cordas, traços, arcos; bancos; cadeiras;
- Agrupar-se;

- Fazer uma figura geométrica com o corpo;
- Fazer uma figura geométrica com colegas (sentado, deitado, pé) – Jogo das Estátuas Humanas;

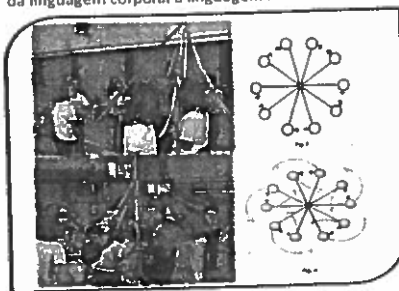
Atividades Gímnicas

- Acrobática;
- Construção de figuras em grupo, em posições de equilíbrio.

Figura 7 – Exemplo de situações a criar para formar conjuntos com regras lógicas

Orientar-se por relação ao espaço e aos outros(s) e diferenciar o ritmo do movimento

A Comunicação não-verbal: da linguagem corporal à linguagem matemática



Atividades Ritmo-Expressivas

- Memorização de sequências de movimentos;
- Ocupação e deslocação no espaço;
- Relação com o(s) colegas;
- Ritmo movimento;
- Representação gráfica.

Figura 8 – Exemplo de situações a criar para trabalhar atividades ritmo-expressivas

A educação física deve recorrer a estas e a outras atividades físicas conduzidas por processos didáticos e pedagógicos, em que o jogo, mais ou menos organizado, deve ser proposto pelo educador/professor com o intuito de se contemplar o desenvolvimento completo da criança. Estas inúmeras práticas não só beneficiam as aquisições na linguagem corporal mas também as experiências lógico-matemáticas, vivências básicas à aprendizagem da matemática.

3. Referências Bibliográficas

- [1] Balcells, M.C. & Aza, E.T. (1995). *Globalidad e Interdisciplina Curricular en la Enseñanza*.
- [2] Cerqueira, M.F. & Domingos, L.R. (1998). *Matemática – 5.º Ano*. Coimbra: Fluminense.
- [3] Condessa, I. & Fialho, A. (2010). *(Re)Aprender a Brincar: da Especificidade à Diversidade*.
- [4] Condessa, I. (2006). "Os Ambientes Facilitadores de Aprendizagem na Educação Física Infantil". *Revista Cinerjis*, Vol.7, n.º2 (Jan./Jun), 9-28, Santa Cruz do Sul: UNISC.
- [5] Condessa, I. (2008). "Atividade Física Curricular e Extra-Curricular nas Escolas do 1.º Ciclo de Ponta Delgada". In B. Pereira & G. Carvalho (Org.). *Atividade Física, Saúde e Lazer: Modelos de Análise e Intervenção* (pp. 347-358). Porto: LIDEL.
- [6] Condessa, I. (2009). "A Educação Física na Infância: Aprender a Brincar e a Praticar". In I. Condessa (Org.). *(Re)Aprender a Brincar: Da Especificidade à Diversidade* (pp.37-49). Ponta Delgada: Universidade dos Açores.
- [7] Da Silva, C. et al. (2009). "Multidisciplinaridade na prática: a relação entre educação física e matemática e suas colaborações mútuas no desenvolvimento cognitivo de escolares da educação infantil". *Revista Repensar a Prática*, Vol. 12, n.º 2, Brasil: Universidade Federal de Goiás.
- [8] Davis, P. & Hersh, R. (1995). *A Experiência Matemática*. Lisboa: Gradiva.
- [9] Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.

- [10] Gardner, H. (2001). *Inteligência: um conceito reformulado*. Tradução Adalgisa Campos da Silva. São Paulo: Objetiva.
- [11] *Sistemas, táticas e dinâmica de jogo... Matemática Desportiva*. URL: <http://kings.bloguepessoal.com/357873/SISTEMAS-TACTICAS-E-DINAMICA-DE-JOGO-%20MATEMATICA-DESPORTIVA/>, acessado a 8 de Março de 2012.
- [12] *Ensine Matemática aos seus filhos sem que eles percebam*. URL: http://www.educacao.te.pt/pais_educadores/index.jsp?p=86&id_art=153, acessado a 5 de Março de 2012.
- [13] Huizinga, J. (2003). *Homo Ludens: Um Estudo sobre o elemento lúdico da cultura*. Coleção Perfil História das Ideias e do Pensamento. Lisboa: Edições 70, Lda.
- [14] Jarvis, P., Brock, A. & Brown, F. (2011). "E agora, como fica a brincadeira?" In A. Brock, S. Dodds, P. Jarvis & Y. Olusoga (Org.). *Brincar: Aprendizagem para a vida* (pp. 347-355). Porto Alegre: Penso.
- [15] Jensen, E. (2002). *O cérebro, a bioquímica e as aprendizagens*. Um guia para pais e educadores. Porto: Edições ASA.
- [16] Maíra, R. (2005): *Linha e Rodinha*. São paulo: Ed. Loyola.
- [17] Ministério da Educação (2004). *Organização Curricular e Programas do 1º Ciclo*. Lisboa: Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Lisboa: ME-DGIDC.
- [18] Ministério da Educação (2009). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: ME-DGIDC.
- [19] Moyles, J.R. (2006). *A Excelência do Brincar*. Porto Alegre: artmed. Espanha: INDE.
- [20] Passos, I. & Correia, O. (2002) *Matemática em Acção*. Volume I. 7.º Ano. Lisboa: Lisboa Editora.
- [21] Pombo, H. et al. (1994). *A Interdisciplinaridade. Reflexão e Experiência*. Lisboa. Texto Editora. U.A./ FCT.
- [22] UNICEF (1990). *Convenção sobre os Direitos da Criança*. Genebra: Publicação da Assembleia Geral das Nações Unidas.

CAPÍTULO X

Quando os números ganham asas: A Matemática e as Expressões Artísticas em diálogo

Adolfo Fialho

1. A Matemática e as suas mil e uma conexões

Um matemático, como um pintor ou um poeta,
é um criador de padrões.

Se os seus padrões são mais permanentes que os dos outros,
é porque eles são feitos de ideias.

Harold Hardy (1877 – 1947)

— Épíiii... Épíiii... Épíiii... Esta foi uma expressão que gritámos, vezes e vezes sem conta, quando a sorte nos batia à porta e éramos os escolhidos pela professora para, quase sempre em passo de corrida, chamarmos os colegas que brincavam pelo enorme espaço do recreio da nossa escola. Depois de duas ou três voltas em torno do velhinho edifício, com apenas duas salas de aula, embalados por uma energia contagiante, raramente travada pelas tarefas que nos esperavam lá dentro, mesmo que aquela conhecida dor no fundo da barriga deixasse já adivinhar um ralhete pelo atraso no trabalho, que se acumulara ao longo da manhã, lá entrávamos, um após outro, rumo à nossa secretária de madeira, companheira dos sonhos de gerações e gerações de meninos como nós. Era assim todos os dias, foi assim durante anos e anos, até que uma campanha eléctrica viesse substituir este ritual, que ninguém tem memória de quando nem como se iniciou. Ainda assim, continua tão presente na nossa lembrança, como se, desde então, os nossos dias se vivessem em função do tic-tac do relógio de pêndulo que, do alto do armário, marcava as rotinas que aprendemos naquelas quatro paredes caiadas de um branco imaculado e perfumadas pelas muitas violetas, que nos espreitavam dos parapeitos das grandes janelas de vidro, que iluminaram grande parte da nossa infância.