

Matemática Com Vida: diferentes olhares sobre a Cultura

Organização:

Vanda Santos

Teresa Neto

Isabel Cabrita

Margarida M. Pinheiro

J. Bernardino Lopes

universidade de aveiro



theoria poiesis praxis

MATEMÁTICA COM VIDA

Diferentes olhares sobre
a Cultura

Vanda Santos
Teresa B. Neto
Isabel Cabrita
Margarida M. Pinheiro
J. Bernardino Lopes
(orgs.)

título

Matemática com vida: diferentes olhares sobre a cultura

organizadores/coordenadores

Vanda Santos
Teresa B. Neto
Isabel Cabrita
Margarida M. Pinheiro
J. Bernardino Lopes

comissão científica

Andreia Hall
Fátima Regina Jorge
Helena Campos
Isabel Cabrita
Joaquim Pinto
Margarida M. Pinheiro
Maria Manuel Nascimento
Paula Catarino
Paulo Silveira
J. Bernardino Lopes
Sónia Pais
Teresa B. Neto
Vanda Santos

capa

Joana Pereira

edição

Universidade de Aveiro

1.ª edição – maio 2025

ISBN: 978-989-9253-14-8

DOI: <https://doi.org/10.48528/y36b-xe14>

Os conteúdos apresentados são da exclusiva responsabilidade dos respetivos autores.
© Autores. Esta obra encontra-se sob a Licença Internacional Creative Commons Atribuição 4.0.

O Encontro, cujos textos agora se publicam, foi financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UIDB/00194/2020 e teve o apoio do Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro.



Matemática com vida – educação matemática e cultura

Teresa B. Neto

Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF)
Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro

teresaneto@ua.pt

<http://orcid.org/0000-0001-9002-2155>

Isabel Vale

Instituto Politécnico de Viana do Castelo
Centro de Investigação em Estudos da Criança-CIEC da Universidade do Minho

isabel.vale@ese.ipvc.pt

<https://orcid.org/0000-0001-6155-7935>

Joana Latas

Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora
Agrupamento de Escolas de Vila Viçosa

jrlatas@uevora.pt

<https://orcid.org/0000-0001-5882-4107>

Introdução

A matemática é essencial na educação, tanto pelo seu valor utilitário quanto pela sua formação cultural. A relação entre matemática e cultura é frequentemente estudada, mas nem sempre é explorada de forma integrada. Conectar a matemática com outras áreas do conhecimento e com o quotidiano pode enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Nos ambientes multiculturais das salas de aula, considerar os interesses e realidades dos alunos é fundamental para um ensino mais eficaz. A articulação entre conexões matemáticas e etnomatemática permite explorar diferentes representações do conhecimento matemático. Essas abordagens têm mostrado bons resultados, tanto com alunos quanto com futuros professores, ao promover tarefas que ligam a matemática às artes visuais e à realidade, proporcionando uma compreensão mais ampla da disciplina.

A finalidade deste painel é refletir sobre questões e explorar experiências que surgem nas práticas e na investigação em educação matemática associada a aspetos culturais. De seguida apresento, a título de exemplo, algumas das questões que poderão servir de mote para a reflexão/discussão no painel.

Que novos desafios surgem nas perspetivas metodológicas utilizadas em ambientes multiculturais na educação matemática? Como é que eles podem ser abordados?

Que desafios se colocam aos educadores matemáticos e aos investigadores em educação matemática, quando trabalham com e em ambientes multiculturais diversos?

Que oportunidades surgem na interação entre a investigação em educação matemática em ambientes multiculturais e o desenvolvimento e implementação de políticas locais? Que conhecimentos podem ser desenvolvidos na análise dessa interação?



Este painel contou com a participação dos investigadores **Isabel Vale**, **Joana Latas** e **Paulo Gil**, muito reputados no âmbito da temática abordada.

A investigadora **Isabel Vale** enfatizou a relevância e o potencial do estabelecimento de conexões de natureza diversificada nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática. Referiu, por um lado, que o estabelecimento de redes de relações dentro da matemática contribui para uma construção mais sólida e coerente do conhecimento matemático; por outro lado, a exploração de conceitos matemáticos em articulação com outras áreas de conhecimento ou com a vida real contribui para a compreensão do património cultural matemático que existe para além da matemática como disciplina. Tendo por base estas ideias, apresentou alguns contextos favoráveis à aprendizagem matemática e exemplos de tarefas promotoras de conexões matemáticas, em particular, com a realidade e com as artes.

A investigadora **Joana Latas** referiu-se ao facto de, atualmente, os ambientes multiculturais das salas de aula nas escolas, em Portugal, tornarem emergentes várias reflexões, entre elas, sobre o significado dos contextos envolvidos e o conhecimento sobre os alunos. Destacou a ideia do estabelecimento de conexões com o conhecimento prévio dos alunos, com a sua realidade do dia a dia e com as suas expectativas futuras poder ser um aspeto diferenciador nas abordagens da matemática. Apontou a articulação das conexões matemáticas com a etnomatemática, na medida em que as primeiras relacionam ideias matemáticas e a segunda procura explorar essas ideias de maneira a construir “caminhos” entre diferentes representações de conhecimento matemático.

O investigador **Paulo Gil** defendeu a integração da história da matemática em sala de aula, afirmando que pode potenciar o desenvolvimento da cultura matemática dos alunos. Proporciona a que a matemática seja vista como um esforço humano, dado que permite observar as múltiplas facetas do desenvolvimento de conceitos e teorias, possibilitando a identificação de obstáculos inerentes à própria compreensão matemática. Salientou que a história da matemática permite colocar objetos matemáticos em contextos problemáticos específicos, realçando a evolução do rigor, as ideologias, os métodos, as formas de discurso e as relações com outras áreas do conhecimento. No presente painel, este investigador apresentou alguns dos cenários passíveis de serem explorados com o propósito de ajudar a organizar e estruturar a discussão sobre “porquês” e “como” utilizar a história da matemática no ensino e na aprendizagem de matemática, permitindo desenvolver diferentes capacidades matemáticas, tais como a comunicação, a argumentação, o uso de representações e o estabelecimento de conexões.

De seguida, apresentam-se os contributos das investigadoras Isabel do Vale e Joana Latas, ampliando as intervenções realizadas no painel.

Matemática e Cultura: que conexões?

Isabel Vale

Resumo

A matemática é universalmente considerada imprescindível na educação de um jovem, estando presente em todos os currículos escolares do mundo, quer pelo seu aspeto utilitário, mas também pela sua vertente formativa sendo uma componente essencial da cultura integral de cada indivíduo. O estabelecimento de conexões de natureza diversificada tem um potencial indiscutível nos processos de ensino e de

aprendizagem da matemática. Por um lado, o reconhecimento de redes de relações dentro da matemática contribui para uma construção mais sólida e coerente do conhecimento matemático; por outro lado, a exploração de conceitos matemáticos em articulação com outras áreas de conhecimento ou com a vida real contribui para a compreensão do património cultural matemático que existe para além da matemática como disciplina escolar. De seguida, apresentam-se algumas ideias sobre esta ligação entre a matemática e cultura, através de duas tarefas promotoras de conexões matemáticas, em particular com as artes visuais e com a realidade. Esta vivência tem sido realizada com sucesso quer com alunos quer com futuros professores do ensino básico, sobretudo no envolvimento na realização das tarefas propostas.

Palavras-chave: conexões, artes visuais, realidade, cultura, tarefas.

Introdução

A cultura é uma ferramenta educacional poderosa que pode melhorar significativamente a experiência matemática de todos os alunos, tornando-a mais cativante e relevante. Ao integrar no currículo e ao promover o acesso a experiências culturais através de diferentes iniciativas dentro e fora da sala de aula, está-se a abrir e/ou a ampliar os horizontes culturais dos alunos. Esta abordagem não só lhes provoca uma apreciação mais profunda das diversas vertentes culturais, passando pelo quotidiano, como também enriquece a sua compreensão matemática através das ligações com outras áreas. Adquirem uma perspetiva mais abrangente do mundo que os rodeia e incentiva-os a uma participação mais ativa e motivada nas experiências vivenciadas. Além de que estas experiências podem contribuir para uma sociedade cada vez mais interligada. Tem sido nossa preocupação contribuir para que, em particular, os futuros professores tomem consciência de que são mais do que professores da matemática, mas sim criadores de mentes abertas, cultas e críticas (Emmer, 2013).

1. Matemática e cultura no ensino e na aprendizagem

As imagens da figura 1, que pretendem ilustrar diferentes áreas da sociedade, são ricas para a ligação da matemática e cultura ou culturas. Desde artistas a aspetos da vida quotidiana, das tradições à arquitetura, da vida animal e vegetal até aos confins do universo, onde há matemática muitas das vezes oculta.



Figura 1. Alguns aspetos culturais com ligações à Matemática

Gostaria de partilhar um pensamento de Morris Kline (1993) sobre esta temática, o qual refere que as relações entre a matemática e a literatura, a poesia, a arquitetura, a música, as pinturas têm uma história antiga que se renova continuamente. Pelo que a relação entre cultura e matemática é indissociável, sendo a matemática uma força importante na formação da cultura moderna, bem como um elemento vital dessa cultura. Destaco, Le Corbusier, o homem que revolucionou a arquitetura e que uniu a

arte com a matemática em todo o seu trabalho. Para Kline, a matemática era mais do que um método, mas uma arte e uma linguagem. É um corpo de conhecimento com conteúdo que tanto serve o cientista físico e social, o filósofo, o lógico como o artista; com conteúdo que satisfaz a curiosidade do homem que sonda os céus ou uma obra de arte e reflete sobre a beleza dos sons musicais e com conteúdos que, inegavelmente, ainda que por vezes imperceptivelmente, moldaram e moldam o curso da história moderna e da realidade. Destas ideias emerge que a matemática é crucial para o homem compreender e interagir com o mundo que nos rodeia, fazendo a ponte entre conceitos abstratos e experiências tangíveis. Alguns dos princípios pelos quais a matemática se rege, consistência e universalidade, fazem com que transcenda as fronteiras culturais e linguísticas, sendo fundamental em todas as culturas, muitas das vezes traduzida de diferentes formas (e.g. Emmer, 2013, Kline, 1993).

Estas ideias continuam atuais e poderão parecer para muitas pessoas um exagero. Influenciado pelo que lhes foi ensinado na escola, o cidadão comum considera a matemática como uma série de técnicas úteis apenas para os engenheiros ou os economistas, não lhes interessando a maior parte do que lhes é ensinado nem percebendo para que lhes serve. Estas ideias têm muito a ver com a forma como se ensina e aprende matemática, sobretudo em aulas tradicionais, que ainda perduram. Neste tipo de aulas, trata-se a matemática como um amontoado de assuntos isolados, inaccessível e fechada sobre si mesmo, que leva ao desinteresse e incompreensão da matemática. Tem de se inverter esta situação, levando o professor a ajudar os alunos a considerarem a Matemática como uma teia de relações que se devem estabelecer dentro e fora da matemática. Deste modo, o estabelecimento de conexões de natureza diversificada tem um potencial indiscutível nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática e tem vindo a ser recomendado, já há alguns anos, por várias organizações, que consideram as conexões como uma capacidade matemática fundamental que deve ser trabalhada em todas as idades (e.g. NCTM, 2014). As *aprendizagens essenciais* (ME-DGE, 2021) acrescentam que as conexões, internas e externas, devem permitir aos alunos entender a matemática como coerente, articulada, útil e poderosa. Ver a matemática como um todo coerente envolve uma compreensão das ideias/ conceitos, procedimentos, representações e outras capacidades matemáticas (internas), ao mesmo tempo que permite reconhecer a utilidade da matemática através de contextos extra matemáticos, em ligação com outras áreas do saber à realidade (externas). Mas, como tornar operacional esta necessidade de articular aquelas ideias e trabalhá-las com os alunos? As tarefas vão assumir um papel fundamental, já que são a base de toda a aprendizagem dos alunos, atendendo à sua natureza e ao seu contexto de exploração. Privilegiamos tarefas desafiantes com múltiplas resoluções em contextos diversificados e com diferentes conexões (e.g. NCTM, 2014, Vale & Barbosa, 2023). Realce-se que uma tarefa é desafiante quando é proposta intencionalmente para atrair os alunos a descobrir uma resolução, envolvendo-os ativamente em diversas formas de pensar, que exigem relacionar conceitos e procedimentos, permitindo-lhes aumentar a sua compreensão e conhecimento, sendo normalmente interessante e agradável (Vale & Barbosa, 2023; Barbeau, 2009).

2. Alguns flashes sobre duas tarefas

Iremos apresentar dois exemplos de tarefas de sala de aula. Uma tarefa estabelece a ligação entre as artes visuais e a matemática. A outra tarefa é realizada fora da sala de aula, num contexto que estabelece a ligação entre a matemática e a realidade. Ambas as situações permitem aprender e utilizar matemática, enriquecendo os alunos culturalmente, ao contribuírem para alargar os seus conhecimentos quer sobre artes visuais quer sobre o meio onde habitam.

Tarefa 1— O losango de Vasarely

Ao longo da história, sempre houve uma interessante e surpreendente associação entre a matemática e cada uma das muitas artes. Esta tarefa pretende que os alunos contactem com um artista surpreendente – Vasarely –, cujas obras envolvem um conhecimento profundo de matemática, em particular de geometria, e a visualização, capacidade fundamental em várias áreas do saber e necessária em várias profissões, desde arquitetura a pilotagem de aviões.

A primeira abordagem, na exploração da tarefa, é sensibilizar os alunos para este artista e propor aos alunos que descubram Vasarely e a sua obra, atravessando uma trajetória de aprendizagem que se espera que reproduzam com os seus próprios alunos.

Victor Vasarely, pintor húngaro-francês (1906-1997), foi um dos fundadores da *Op Art*, cujas obras se baseiam em figuras e transformações geométricas. A *Op Art* é um movimento que explora efeitos, ilusões óticas e a percepção visual através de padrões abstratos. A figura 2 ilustra algumas das produções de Vasarely onde identificamos estas ideias.

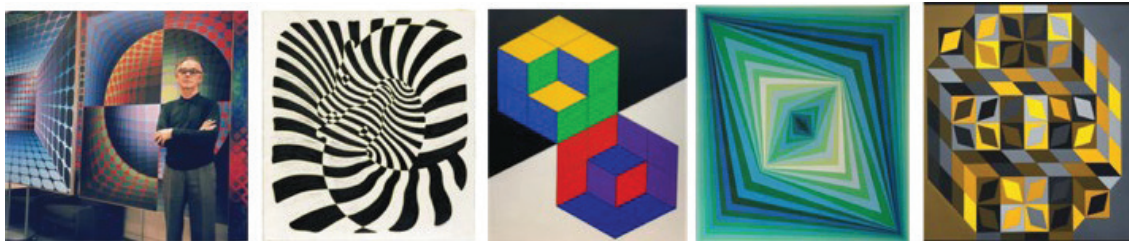


Figura 2. Algumas obras de Victor Vasarely (1906-1997)

As quatro imagens traduzem efeitos óticos e desafiam a percepção visual, tão característica de Vasarely, contudo nas duas últimas, é visível uma figura chamada “rombo ou losango de Vasarely”. Para se obter um losango de Vasarely unem-se dois vértices de um quadrado com os pontos médios dos lados opostos, dando origem a um losango central.

Na Figura 3, apresentam-se duas formas de colocar o problema aos alunos. Também se pode apresentar o rombo sem a malha quadriculada, dependendo dos objetivos pretendidos ou do nível dos alunos (Vale & Barbosa, 2023).

Qual é a área do losango, se M1, M2, M3, M4 são os pontos médios de cada um dos lados de um quadrado de área unitária. Descobre mais do que um modo de resolução.				
OU Que relação há entre as áreas do losango e do quadrado inicial?				
	<p>Fórmula da área - Teorema de Pitágoras</p> $A_L = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}{2} = \frac{1}{2}$ $A = \frac{1}{3}$	<p>Decomposição</p> $A_I = 4 \times 3 + 1 + 3 + 1 = 12$ $A_Q = 36$ $R = 12/36 = 1/3$	<p>Enquadramento</p> $A = 36 - 2 \times (4 \times 8) = 12$ $R = 12/36 = 1/3$	<p>Solução dinâmica</p> <p>Decomposição-composição</p> $1/3$

Figura 3. O losango de Vasarely e algumas resoluções

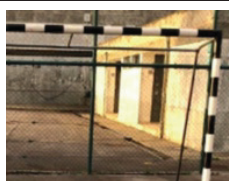
A figura 3 ainda ilustra, na linha de baixo, algumas das resoluções de futuros professores. Todos resolveram com sucesso a tarefa. Podemos ver os quatro modos de resolução diferentes mais utilizados, sendo a última uma resolução visual, em que não se utilizam cálculos. A partir da decomposição da figura, faz-se um novo arranjo que permite, de imediato, saber a resposta. A tarefa foi bem-sucedida, sobretudo ao nível do conhecimento adquirido sobre Vasarely e relações com a geometria, tema que,

normalmente, não é das preferências dos alunos. Mostrou que, para um artista, não basta “ter jeito” ou ter “imaginação”, são precisos outros conhecimentos, neste caso, muito relacionados com a matemática. Ao relacionar estas duas áreas, proporciona-se uma compreensão mais abrangente de ambas e da sua relevância em várias culturas e épocas.

Tarefa 2 — As riscas na baliza

Esta tarefa tem grande impacto no envolvimento dos alunos, por ser realizada fora da sala de aula. A aprendizagem é um processo que ocorre diariamente, de forma mais ou menos organizada e em diferentes contextos, não estando confinada à sala de aula nem ao tempo que os alunos lá permanecem. Neste âmbito, surgem os trilhos matemáticos como sendo uma sequência de tarefas, ao longo de um percurso previamente planeado (com início e fim), composto por um conjunto de paragens nas quais os alunos resolvem as tarefas no meio envolvente (Vale et al., 2019). Estas atividades dão oportunidade aos alunos de verem a aplicabilidade da matemática, que não está confinada às quatro paredes da sala de aula e às tarefas do manual. Por outro lado, tem grande impacto cultural ao serem realizadas, preferencialmente, num local, cidade, ou vila em que se insere a escola, contribuindo para o conhecimento profundo do meio que os rodeia (e.g. arquitetónico, paisagístico, histórico, quotidiano) e para “verem” a matemática envolvida nas diferentes facetas desses locais.

A tarefa proposta (figura 4) faz parte de um trilho que foi proposto a uma turma do 1.º ciclo do ensino básico (3.º ano de escolaridade) e realizado no recinto escolar. Tem a particularidade de ter sido realizada com o recurso a tecnologia (Tablets) no âmbito do projeto MathCityMap (Barbosa e Vale, 2023), o que permitiu a estes alunos estabelecer outra conexão da matemática, ou seja, com a tecnologia.



Procura as balizas que existem no recinto escolar. São balizas usadas no andebol. Cada uma tem uma sequência de riscas de duas cores, pretas e brancas, na barra (horizontal) e nos postes (vertical). A estrutura de uma baliza de futebol tem as dimensões: 7,32 m (barra) e 2,44 m (postes). Se seguires o padrão de cores das riscas, que observas, quantas riscas pretas e brancas terias num poste de uma baliza de futebol?

Nas barras, existe um padrão de repetição do tipo ABABAB... (branco preto branco preto branco preto ...). Cada poste da baliza mede 2m e tem 10 riscas coloridas em cada poste, o que significa que cada risca mede 20 cm. Numa baliza de futebol e seguindo o mesmo padrão, poderíamos continuar a sequência juntando mais 2 riscas coloridas, uma branca e uma preta. Assim, numa baliza de futebol teríamos em cada poste 12 riscas pretas e brancas.




Figura 4. As riscas na baliza – trilho matemático

A figura 4, para além do enunciado, ilustra, na linha de baixo, a resolução expectável para estes três alunos, que a resolveram com sucesso, com grande envolvimento quer a recolher dados, fazendo as medições necessárias, quer na sua resolução e a seguir a tarefa na aplicação. Foi a primeira vez que trabalharam matemática fora da sala de aula, com tarefas criadas com base em elementos do recinto escolar, que não imaginavam que podiam ser tarefas matemáticas. Esta tarefa permitiu que a professora depois, em sala de aula, continuasse a exploração das tarefas, em particular esta sobre os jogos de campo e as balizas, fazendo uma conexão entre a matemática e a educação física e com o desporto em geral. Deste modo, também promoveu a aprendizagem interdisciplinar, ajudando os alunos a ver a relevância da matemática no quotidiano e com outras áreas.

3. Considerações finais

A educação matemática deve proporcionar a todos os alunos uma experiência matemática rica, com base em tarefas desafiantes, que lhes proporcionem atividades que os envolvam ativamente na sua realização, dentro e fora da sala de aula, passando por situações diversificadas de aprendizagem que lhes permita desenvolver o seu "olho matemático", assim como o gosto pela matemática. As conexões, que a matemática permite estabelecer, contribuem para que os alunos de todos os níveis adquiram um conhecimento mais profundo da natureza e da aplicabilidade da matemática. Os exemplos apresentados mostram uma pequena parte do que podemos propor neste âmbito, onde o recurso a este tipo de atividades tem provocado resultados positivos em qualquer tipo de aprendentes; torna as aulas menos enfadonhas, para alunos e professores, mais envolventes e mais ricas do ponto de vista matemático, cultural e pessoal.

Finalizava com uma ideia de Michele Emmer quando refere que a relação entre cultura e matemática é indissociável e a matemática é parte essencial da cultura.

4. Referências

- Barbosa, A., & Vale, I. (2023). Mobile Math Trails: an experience in teacher training with MathCityMap. *Acta Scientiae*, 25(6), 157-182. [ISSN 2178-7727/DOI <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.7597>]
- Emmer, M. (2013). Matemática e cultura. *Educação e Matemática*. 125, 1-9.
- ME-DGE (2021). *Aprendizagens essenciais de Matemática para o Ensino Básico*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação. <https://www.dge.mec.pt>.
- NCTM (2014). *Princípios para a Ação*. APM – NCTM
- Vale, I., & Barbosa, A. (2023). Visualization: A Pathway to Mathematical Challenging Tasks. In R. Leikin (Ed.), *Mathematical Challenges for All. Research in Mathematics Education* (pp. 283-306). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-18868-8_15
- Vale, I., Barbosa, A. & Cabrita, I. (2019). Matemática fora da sala de aula: exemplos com professores em formação. *Quaderni di Ricerca in Didattica (Mathematics)*, 2(3), 138-142.

Entrelaces com educação matemática e cultura

Joana Latas

Resumo

Matemática e Cultura são conceitos com os quais estamos familiarizados e que são amplamente estudados. Menos frequente são as perspetivas que os colocam em relação. A sensibilidade e o entendimento das interações entre os dois são permeáveis à educação matemática e influenciam a forma como ensinamos, como avaliamos e, conseqüentemente, como os alunos aprendem matemática. Atualmente, os ambientes multiculturais das salas de aula nas escolas em Portugal tornam emergentes várias reflexões, entre elas, o significado dos contextos selecionados e o conhecimento de

quem são os alunos e onde se encontram. Assim, considerarmos os seus interesses, estabelecendo conexões com o conhecimento prévio dos alunos, com a sua realidade do dia a dia e com as suas expectativas futuras podem ser aspetos diferenciadores nas abordagens que fazemos relativamente ao estudo da matemática. Numa tentativa de aproximar os assuntos mundanos da matemática trabalhada em contexto escolar, as conexões matemáticas e a etnomatemática podem ser articuladas, na medida em que as primeiras relacionam ideias matemáticas e a segunda procura explorar essas ideias de modo a construir “caminhos” entre diferentes representações de conhecimento matemático. De seguida, são abordados alguns episódios suscetíveis de promoverem reflexões sobre a interligação da matemática e da cultura com base numa perspetiva integrada da educação matemática.

Palavras-chave: educação matemática, contextos, tarefas, diversidade, cultura.

Introdução

Perspetivar a matemática e a cultura de forma harmoniosa é uma opção que alarga as possibilidades de experiência matemática dos alunos. Neste contexto, entende-se que (...) a cultura (...) constitui uma fonte inesgotável para a pesquisa, fonte inesgotável também para a educação (Gerdes, 2010, p.156). Desta forma, são experimentadas aproximações entre cultura e educação matemática que assentam no pressuposto da matemática ser acessível a todo e qualquer indivíduo. A integração de aspetos da cultura no currículo da matemática tem revelado potencial no trabalho em contextos multiculturais e com foco numa aprendizagem matemática com significado (Gerdes, 2007). Ao desafiar os intervenientes da sala de aula a saírem da sua perspetiva e a compreender outras, esta abordagem influencia a forma como ensinamos, como avaliamos e, conseqüentemente, como os alunos aprendem matemática, contribuindo para desconstruir uma imagem elitista e inacessível da matemática.

1. Das culturas da cultura a uma abordagem educacional

O conceito de cultura é suficientemente amplo para justificar algumas frases para clarificar como é aqui entendido, em particular, focando a variação da cultura em escala e dimensão.

Podemos pensar na cultura como um todo, a uma escala global ou planetária, mas se olharmos com diferentes lentes, podemos observar, dentro dela, outras culturas a escalas locais ou, no limite, culturas individuais que nos tornam pessoas únicas. Ou seja, a cultura varia em escala, desde o indivíduo ao global (Cucho, 2003). Também podemos considerar que, em diferentes proporções e de forma entrelaçada, as culturas incluem, dinamicamente, quatro dimensões comuns: científica, entendendo a ciência num sentido abrangente; humanística, relacionada com a literatura, arte, crenças, valores partilhados por um grupo; a dimensão técnica, isto é, do saber em ação ou do fazer e a mediática, relacionada com o que nos chega através dos meios de comunicação social (Santos, 2009). A figura 1 representa a conjugação da interpretação de cultura com variação em escala – representada pelas lupas – e em dimensões – representadas pelas cores mescladas – evidenciando a permeabilidade de fronteiras e o dinamismo ao longo do espaço e do tempo (Latas, 2022).



Figura 1. Representação da variação da cultura em escala e dimensão (Latas, 2022)

Interagir em torno da cultura individual e coletiva constitui-se como uma fonte de inspiração e de intervenção educacional. Nesta perspectiva, a palavra cultura pode assumir o duplo significado de, por um lado, evidenciar a cultura como princípio, enquanto singularidade ou uma prática localmente contextualizada e, por outro lado, a cultura como finalidade, remetendo para o propósito de cultura científica como contributo para o exercício de uma cidadania autónoma, responsável e crítica (Latas, 2022). A cultura como propósito está igualmente preconizada nas orientações curriculares nacionais. Em particular, o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória – PASEO – assume o saber como centro do processo educativo e define-o como princípio referindo *ser responsabilidade da escola desenvolver nos alunos a cultura científica que permite compreender, tomar decisões e intervir sobre as realidades naturais e sociais no mundo. Toda a ação deve ser sustentada por um conhecimento sólido e robusto* (Martins et al., 2017, p.13).

Nesta abordagem, o desafio é construir interligações entre as quatro dimensões da cultura que comunicam por canais entre diferentes escalas, desde a cultura individual e outra cultura local ou, eventualmente, global (Latas, 2022). Essa comunicação exige a negociação de significados e de linguagem. Um exemplo, é estabelecer uma relação entre a interpretação de um excerto musical lido de trás-para-a-frente numa partitura, por alguém que entenda de música, para quem, tendencialmente, terá o significado de retrógrado, ou por alguém com conhecimento matemático que, provavelmente, se irá referir ao mesmo como uma reflexão vertical em relação ao motivo original.

As salas de aula são ambientes multiculturais e, por isso, as interações entre professores e alunos e entre estes últimos têm um papel preponderante na criação de relações e significados entre referenciais distintos. Vale a pena referir novamente o PASEO e outro dos princípios que lhe dá sentido, o da inclusão, no qual é veiculada uma escolaridade obrigatória para todos,

(...) promotora de equidade e democracia. A escola contemporânea agrega uma diversidade de alunos tanto do ponto de vista socioeconómico e cultural como do ponto de vista cognitivo e motivacional. Todos os alunos têm direito ao acesso e à participação de modo pleno e efetivo em todos os contextos educativos. (Martins et al., 2017, p.13)

O estabelecimento de diálogos interculturais pode ser, portanto, uma estratégia para aumentar a representatividade e incluir alunos.



2. Os contextos e as tarefas: o trilho EMcEsta

O conhecimento, quando contextualizado e com aplicações relevantes, facilita a compreensão do valor da aprendizagem. Para potencializar essas aprendizagens, o professor pode contemplá-las integrando experiências em ambientes/contextos de educação não formal com aquelas que são proporcionadas em sala de aula – contexto formal. A aprendizagem nestes contextos integrados, assente em princípios construtivistas socioculturais, enfatiza a interação entre os contextos pessoal, espacial e cultural, ao longo do tempo. Torna-se, por isso, necessário conhecer o contexto fora da escola, procurar padrões sociais e culturais dos alunos (Latas & Rodrigues, 2015). Consequentemente, o desenvolvimento de recursos educativos que atuem na complementaridade entre contextos educativos formais e não formais, coadunam-se com uma aprendizagem contextualizada e com significado, articulada com o desenvolvimento de competências previstas no PASEO, entre elas: raciocínio e resolução de problemas, pensamento crítico e criativo, sensibilidade estética e artística e o relacionamento interpessoal.

Vejamos como o formato de “trilho” permite perspetivar a matemática e a cultura, numa coexistência harmoniosa, proporcionando experiências integradoras e culturalmente contextualizadas, que resultem em aprendizagens. O trilho é um passeio ao longo de um itinerário com paragens que colocam o participante a interagir com o meio envolvente. Em particular, o trilho EMcEsta visa promover uma **Experiência** educacional para a integração de perspetivas múltiplas da etno**Matemáticas** no contexto da **cEstaria** da ilha do Príncipe. É constituído por um conjunto de quatro tarefas, transversalmente subordinadas ao tema da cestaria e com incidência matemática. As tarefas referem-se a dois tipos de cestos com técnicas distintas e à sustentabilidade dos recursos materiais utilizados na sua confeção. Dirigem-se a um público abrangente, com particular interesse para o público escolar.

As experiências propostas aos participantes promovem o estabelecimento de conexões matemáticas e estão em conformidade com as Aprendizagens Essenciais de Matemática no Ensino Básico (Canavarro et al., 2021). Uma das tarefas consiste na análise de um tipo de cesto de base em estrela, desafiando a que o participante questione a forma do cesto, relacionando-a com a sua funcionalidade de peneira e despertando-o para a conexão entre o modelo do centro da peneira e uma espiral de Arquimedes, como destacado no excerto da tarefa apresentado na figura 2.



À roda com os cestos – guião do utilizador 1

Tempo estimado: 15 a 25 minutos

Modo de trabalho: preferencialmente em grupo

O *Kwalie* é um cesto confeccionado por cesteiros na ilha do Príncipe.



Figura 1 – Cestos de base em estrela. © Joana Latas.

Este cesto também é conhecido por cesto de base em estrela. Uma possível inspiração para tal designação é a disposição das tiras na estrutura do cesto que pode fazer lembrar uma estrela.

Experimente ... decalcar a base exterior do cesto no recipiente com areia húmida.

Na imagem obtida...

...onde está representada a estrela que dá nome ao cesto?

Vai precisar de:
Cesto de base em estrela.
Recipiente com areia húmida.

... a tira mais fina e flexível que está entrelaçada na estrutura em estrela descreve uma curva.

Com qual destas curvas é mais parecida a imagem que se obtém dessa tira?



Figura 2- Curvas. © Wikipédia.

Figura 2. Excerto da tarefa: À roda com os cestos – Trilho EMcEsta (Latas, 2022)



À roda com os cestos – guião do utilizador 1

Por que é que tal acontece?

Por questões de robustez, mas também por questões de equilíbrio do cesto e de estética, as tiras finas são entrelaçadas na estrutura segundo um movimento que, ao mesmo tempo, roda e se afasta do centro da base do cesto. A linha curva que se obtém descreve uma espiral.

Para que o cesto cumpra a sua função de forma eficaz, a espiral que se obtém no fundo do cesto tem a particularidade de manter constante as distâncias de separação entre uma volta e a volta seguinte, ao longo de cada (semi)tira da estrutura em estrela do cesto.

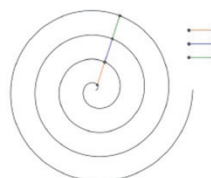


Figura 3 – Numa espiral uniforme, a distância de separação entre voltas consecutivas, ao longo de um segmento de reta, é constante. © Joana Latas.

Este tipo de cesto é utilizado para lavar a izaquente no rio ou na praia, com o intuito de separar [no fruto] as sementes da sua casca, para posteriormente as cozinhar. Também no fruto de café, depois de ser tirada a casca principal no pilão, as cascas são peneiradas com o cesto para limpar os grãos.

Agora é a sua vez... separe as sementes das cascas.

Utilize um dos cestos de base em estrela que e coloque nele frutos preparados para peneirar.

Vai precisar de:
Cestos de base em estrela.
Frutos (por exemplo, café).

Como é que o tamanho dos espaços abertos entre as tiras do cesto, está relacionado com a sua função de peneira?

Neste sentido, as tarefas contribuem para alargar o conceito de matemática por operar em vários contextos e questionar as funcionalidades da cestaria, por exemplo enquanto peneira. As conexões vão para além da matemática, extravasando para preocupações sociais e culturais, estabelecendo relação com a engenharia – o que tenho que alterar na técnica para obter este efeito prático no cesto? – com a arte, pela criatividade que pode ser envolvida, quer na análise do artesanato enquanto peças únicas, quer na criação de novos *designs* relacionados com a utilização produtos de cestaria no mundo da moda. Também em termos de sustentabilidade, a utilização dos recursos materiais e o seu uso como uma alternativa ao plástico são questionados e debatidos.

Perante o exemplo de um trilho em São Tomé e Príncipe, um natural questionamento será: este contexto é adequado para os meus alunos ou para as minhas turmas? Todos os contextos são válidos se forem significativos para aqueles alunos. Se não o forem, à partida, podem tornar-se, se forem trabalhados nesse sentido, incluindo em articulação com outras disciplinas. As tarefas culturalmente contextualizadas têm o potencial de contribuir para que cada indivíduo reconheça e valorize a(s) sua(s) cultura(s) e a dos outros. No entanto, a investigação mostra que os alunos, tendencialmente, resistem a encará-las como problemas reais pois, regra geral, são revestidos de uma artificialidade que não contribui para estabelecer as desejadas “pontes” entre a matemática escolar e o seu papel na sociedade (Boaler, 1993).

O papel de destaque do contexto nas experiências de aprendizagem é assumido no Programa Internacional de Avaliação de Alunos - PISA (sigla em Inglês), no quadro



conceptual da matemática, como um dos cinco aspetos da literacia matemática considerados. Neste âmbito, os contextos são enquadrados como: pessoais (atividades do indivíduo, da sua família ou dos seus pares), ocupacionais (focados no mundo do trabalho), científicos (relacionado com aplicações à tecnologia, ciências e ao mundo natural) e sociais (centrados na comunidade à escala local, nacional ou global). Estes evidenciam a importância da aproximação da matemática à sociedade e da mobilização de conhecimento a contextos não matemáticos (OECD, 2018).

Neste sentido, defende-se uma ação consistente e mais do que uma motivação, visto que a fragilidade na construção das tarefas está muito relacionada com a relevância cultural da mesma. Tornar reais as relações entre o mundo exterior e a sala de aula, em particular, e a escola, em geral, implica melhorar a comunicação entre conhecimento prévio dos alunos, com a sua realidade do dia a dia e com as suas expectativas futuras, centrando a discussão nos alunos – quem são os alunos e onde se encontram, quais são os seus interesses – e estabelecendo conexões com os temas matemáticos e outras áreas disciplinares ou áreas do saber (Latas & Moreira, 2013).

A atribuição de significado aos contextos e a relevância cultural das tarefas pode ser aprofundada com uma didática de inspiração etnomatemática em duas dimensões: consciencialização da matemática e confiança cultural. Por um lado, a consciencialização matemática alarga o conceito de matemática aos diferentes contextos em que opera e nas várias formas como é socialmente apropriada, ainda que com diferentes níveis de intencionalidade. Por outro, a confiança cultural promove equidade na educação matemática ao elevar a autoconfiança social e cultural de todos os alunos, com consequência na melhoria da qualidade da educação (Gerdes, 2007; Latas, 2022).

3. Reflexões enquadradas em desafios do sistema educativo português

Atualmente, os ambientes multiculturais nas salas de aula das escolas em Portugal tornam emergentes várias reflexões, entre elas, o significado dos contextos selecionados e o conhecimento de quem são os alunos e onde se encontram. De facto, a tendência de migração no nosso país tem transformado também as escolas com o aumento de 160% de alunos migrantes nos últimos cinco anos. Atualmente, estes alunos representam cerca 14% da população estudantil dos ensinos básico e secundário, distribuídos por mais de 187 nacionalidades (MECI, 2024). A diversidade cultural nas salas de aulas tem-se traduzido também na crescente sensibilidade dos professores para abordagens diferenciadoras que respondam ao desafio de despertar e manter a atenção e envolvimento de alunos com *backgrounds*, referenciais e expectativas tão distintas, mas também na procura de (re)ajuste aos desafios relacionais que se colocam neste contexto.

Numa tentativa de aproximar os assuntos mundanos da matemática trabalhada em contexto escolar, as conexões matemáticas e a etnomatemática podem ser articuladas, na medida em que as primeiras relacionam ideias matemáticas e a segunda procura explorar essas ideias de modo a construir “caminhos” entre diferentes representações de conhecimento matemático (Latas, 2011). Considerarmos os interesses dos alunos estabelecendo conexões com os seus conhecimentos prévios, com a sua realidade do dia a dia e com as suas expectativas futuras podem ser aspetos diferenciadores nas abordagens que fazemos relativamente ao estudo da matemática. Alguns desses questionamentos relacionam-se com a centralidade que as tarefas propostas aos alunos desempenham para as suas aprendizagens, entre eles: estou sensível a trabalhar contextos com significado para os alunos? proponho tarefas culturalmente relevantes para aqueles alunos? estou a promover práticas de avaliação

articuladas com as práticas de ensino? as tarefas contemplam a diversificação de referenciais e estão a contribuir para a equidade nas aprendizagens?

Na operacionalização de experiências de aprendizagem a propor, o aprofundamento de uma abordagem didática de inspiração etnomatemática é complementar com as conexões matemáticas, externas, internas e como modelos do real. Adequa-se igualmente a abordagens interdisciplinares que incluam preocupações sociais e culturais para além dos conceitos e procedimentos disciplinares, como destacado no trilho EMcEsta. Assim, em termos de aprendizagem matemática, a integração de aspetos culturais incentiva a predisposição para estabelecer conexões com significado e contribui para desenvolver uma perspetiva humanizada da matemática, conseqüentemente, mais acessível e compreensível. Quanto à relação com a matemática, esta abordagem estimula um entendimento da matemática como parte do quotidiano e desmistifica uma imagem desta como o somatório de conhecimento compartimentado por temas ou tópicos (Bishop, 2005; Gerdes, 2007; Latas, 2011, 2022).

Em jeito de síntese, defende-se a interligação entre a matemática e a cultura com base numa perspetiva integrada da educação matemática. Destaca-se que a integração de aspetos culturais nos currículos possibilita, por um lado, entrelaçar ideias matemáticas como uma construção social e humana e potenciar aprendizagens com significado e, por outro, questionar estereótipos e, globalmente, contribuir para acolher e educar para a diversidade. Acima de tudo, esta abordagem permite contrariar o perigo de ser apenas considerada e legitimada uma única história sobre pessoas, locais e também sobre a matemática.

4. Referências

- Bishop, A. (2005). *Aproximación sociocultural a la educación matemática*. Universidad del Valle
- Boaler, J. (1993) The role of contexts in the mathematics classroom: do they make mathematics more "real"? *For the Learning of Mathematics*, 13(2), 12-17.
- Canavarro, A.P., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M. J., Correia, P., Marques, P., & Espadeiro, G. (2021). *Aprendizagens Essenciais de Matemática no Ensino Básico*. ME DGE. <https://www.dge.mec.pt/noticias/aprendizagens-essenciais-de-matematica>
- Cuche, D. (2003). *A noção de cultura nas ciências sociais*. (M. Pereira, Trad.; 2ª ed.). Fim de século – edições.
- Gerdes, P. (2007). *Etnomatemática: Reflexões sobre matemática e diversidade cultural*. Edições Húmus.
- Gerdes, P. (2010). *Da etnomatemática a arte-design e matrizes cíclicas*. Autêntica Editora.
- Latas, J. (2011). *O reconhecimento e a exploração da Matemática cultural: uma abordagem etnomatemática com alunos do 7.º ano de escolaridade*. [Dissertação de Mestrado, Universidade de Évora]. Repositório da UE. <http://hdl.handle.net/10174/10422>.
- Latas, J., & Moreira, D. (2013). Explorar conexões entre a matemática local e matemática global. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 6(3), 36–66. <https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/93>



- Latas, J., & Rodrigues, A. (2015). Trilho da Ciência: Um percurso de Educação Científica na ilha do Príncipe. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 8(2), 53–75. <https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/178>
- Latas, J. (2022). Explorações etnomatemática na ilha do Príncipe: uma proposta de trilho [Tese de doutoramento, Universidade de Coimbra]. Repositório estudo geral: <http://hdl.handle.net/10316/101653>
- Santos, M. E. (2009). Ciência como cultura: paradigmas e implicações epistemológicas na educação científica escolar. *Química Nova*, 32(2), 530–537.
- Martins, G. O., Gomes, C. A., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrilho, J., Silva, L. M., Encarnação, M. M., Horta, M. J., Calçada, M. T., Nery, R. F & Rodrigues, S. M. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. MEC. https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf.
- MECI (2024). Aprender mais agora. Recuperar e melhorar a aprendizagem. MECI. <https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=%3d%3dBQAAAB%2bLCAAAAAAABAAzNDE2MgAAyTauyAUAAAA%3d>
- OECD (2018). PISA 2022 Mathematics Framework (draft). OECD. <https://pisa2022-maths.oecd.org/files/PISA%202022%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf>