

JOGOS E TRABALHOS MANUAIS COM MATEMÁTICA: ESPAÇOS DE CONVÍVIO

Descrição

Esta atividade cria espaço, dentro e fora do contexto escolar, para as crianças colaborarem e partilharem experiências entre si, através de jogos matemáticos ou trabalhos manuais. O jogo, ou o trabalho manual, torna-se uma forma de aceder à complexidade da convivência na paisagem urbana; e a matemática subjacente ao jogo ou ao trabalho manual transforma-se numa forma de representar ligações entre palavras, corpos e algoritmos.



Figura 1 Figura 1: jogadores de dominó

Cidadania global – competências trabalhadas/desenvolvidas

- Compreender diferentes perspetivas e visões do mundo;
- Interações positivas com diferentes pessoas;
- Agir construtivamente para o desenvolvimento sustentável;
- E o bem-estar social;
- Comunicação e cooperação.

Cidadania global - conteúdos

1

Jogar e fazer, como partes daquilo que somos e podemos vir a ser, nas nossas visões de mundo matemáticas; perceber como nos vemos a nós próprios e aos outros; partilhar diferentes sistemas de conhecimento; ligar os números e a geometria às relações culturais e interculturais; criar e partilhar capacidades, competências e ideias com os nossos pares e com pessoas no ambiente urbano.

Abordagens matemáticas

- Procurar padrões e ligações;
- Ser organizado/a e sistemático/a;
- Fazer conjeturas e investigações;
- Usar a argumentação e o raciocínio;
- Reconhecer as dimensões políticas e éticas da matemática (p. ex. na criatividade).

Conteúdo matemático

Este irá depender da escolha do jogo ou trabalho manual. *Tangrams* e origami: competências espaciais. Dominós e sistemas de numeração: desenvolver o sentido dos números na notação e no simbolismo.

Outros jogos e trabalhos manuais poderão desenvolver outros conteúdos matemáticos específicos. Todos eles oferecem: oportunidades para pensar sobre a elaboração, quebra e redefinição de regras; a dimensão política do pensamento algorítmico. A tarefa final, opcional, inclui planeamento, leitura de mapas e criação de horários.

Recursos necessários

Acesso a jogos e trabalhos manuais matemáticos. Materiais (papel colorido, cordel, etc.) para facilitar a realização de trabalhos que possam ser transportados e partilhados com os outros.

Tempo necessário (dentro e fora da sala de aula)

Aproximadamente oito horas de tempo curricular, mas com flexibilidade.

Questões práticas e de organização

Esta atividade requer uma combinação entre trabalho em grupos pequenos, trabalho em oficina e atividades da turma inteira. As crianças e os adultos terão de aproveitar, propor e confiar na colaboração e interação com os outros, no espaço público da escola ou da comunidade.

Plano de ensino sugerido



A plataforma eTwinning pode ajudar alunos e professores a partilhar a experiência dos jogos matemáticos e dos trabalhos manuais nos seus contextos locais, e a explorar práticas semelhantes entre jovens que jogam e fazem trabalhos em diversos países.

Os espaços criados durante esta atividade podem ser organizados de forma suficientemente flexível para abrigar a alteridade, a diferença e a diversidade. A ênfase é colocada na partilha da alegria e da experiência de fazer e jogar. Sente-se esta partilha não só entre as crianças e os adultos envolvidos num jogo ou num trabalho manual em particular, mas também à medida que os intervenientes se vão conhecendo e revelando as suas histórias de vida, de preferência em espaços públicos da comunidade.

A atividade pode organizar-se em torno de três tarefas principais. A primeira estará focada em explorar um número restrito de jogos e trabalhos manuais matemáticos, a segunda envolverá o crescimento das competências envolvidas, e a terceira terá que ver com a partilha da experiência adquirida com os outros, seja na esfera pública da escola seja fora dela, no ambiente urbano da sua comunidade.

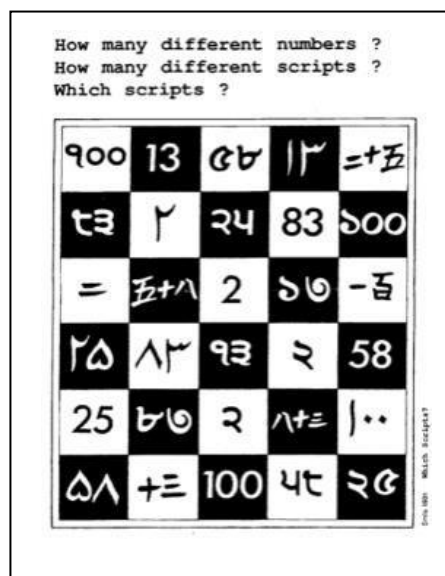
Sugerem-se vários jogos, *puzzles* e trabalhos possíveis, todos eles dotados de propriedades matemáticas. A lista não se pretende exaustiva. Destina-se antes a dar-

Ihe inspiração para descobrir atividades que encontrem eco nos seus alunos e na respetiva comunidade.

Tarefa 1: Explorar Jogos e Trabalhos Manuais Matemáticos

Etapa 1: Ponha à disposição das crianças vários jogos matemáticos e trabalhos manuais, para que possam explorar as opções. Os jogos podem ser, p. ex., alfabetos numéricos, dominós ou *tangrams*, e os trabalhos podem ser fazer *origami*, nós, robôs e por aí fora. Tente disponibilizar 2 ou 3 jogos e 2 ou 3 trabalhos manuais.

Etapa 2: Em grupos pequenos, as crianças têm de escolher um jogo e um trabalho manual (e/ou arte) para explorarem em maior profundidade. Têm de gastar tempo (investir tempo) a aprender a jogar o jogo e a fazer o trabalho (lendo as instruções, vendo tutoriais em vídeo, etc.) e a tomar nota do que aprenderam.



Etapa 3: Adicionalmente, utilizando a internet ou outras fontes, as crianças obtêm informação sobre a implantação e o significado (contexto e relevância) cultural do jogo ou trabalho (trabalho manual e/ou arte) que escolheram. Quais são as várias culturas presentes nestes? Quais são as competências matemáticas, numéricas ou espaciais, implicadas no processo de jogar o jogo ou fazer o trabalho manual (e/ou arte)? Como é que estes mudaram ao longo dos anos, e como são usados hoje – pelos jovens, pelo mercado, na indústria, na cultura digital?

Figura 2: Figura 2: Vários tipos de algarismos

SOLUTION						
2	25	58	83	13	100	Hindu Arabic
২	২৫	৫৮	৮৩	১৩	১০০	Bengali Assamese
੨	੨੫	੫੮	੮੩	੧੩	੧੦੦	Gurmukhi (Sikh)
=	二十五	五十八	八十三	十三	一百	Chinese
۲	۲۵	۵۸	۸۳	۱۳	۱۰۰	Urdu, similar to Arabic

Figura 3 Figura 3: Origens das notações numéricas

Como resultado desta tarefa, cada grupo pode fazer um cartaz para apresentar os jogos ou trabalhos manuais que decidiu explorar, expondo não só o seu conteúdo matemático como também o seu significado em culturas antigas, nómadas ou contemporâneas.

Tarefa 2: Joga um jogo! Faz um trabalho manual (e/ou artístico)! Torna-te especialista!

Etapa 1: Como primeira etapa desta tarefa, recorrendo ao que descobriram na anterior, as crianças concentram-se em desenvolver a sua própria capacidade de jogar o seu jogo ou fazer o seu trabalho.

3

Dê-lhes bastante tempo para brincarem, trabalhando devagar e cuidadosamente para conseguirem apanhar os pormenores dos movimentos e apreender regras e padrões.

Etapa 2: Pedem-se às crianças para identificarem as técnicas utilizadas na sua atividade, e também para aperfeiçoarem as suas tentativas de empregar essas mesmas técnicas.

- *Concentra-te no teu jogo ou trabalho manual (e/ou artístico)*
- *Descobre as regras*
- *Descobre os padrões*
- *Identifica a tua técnica*
- *Aperfeiçoa a tua técnica*
- *Trabalha com o teu grupo pequeno.*



Figura 4: Os 7 blocos básicos do tangram

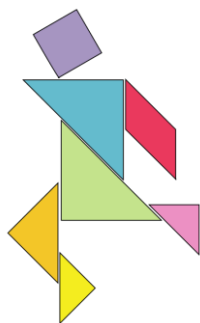


Figura 5: puzzle Tangram (homem)

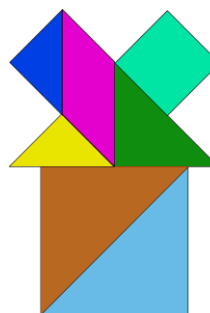


Figura 6: puzzle Tangram (casa)

A companhia do grupo será importante, para que o esforço de aperfeiçoamento seja um processo coletivo. (Neste processo, a presença dos pequenos grupos no mesmo espaço é fundamental para que o aperfeiçoamento seja um trabalho coletivo)

Aperfeiçoar as técnicas de jogar e fazer, para adquirir competência, não é tarefa fácil.

O aperfeiçoamento é um processo complexo, que poderá exigir trabalho tanto coletivo como individual. Implica abrandar o ritmo a que a técnica é adquirida, aprender a imitar etapas intermédias e perceber a contribuição de movimentos específicos para o resultado final (aperfeiçoar as técnicas de jogar, como também de executar um trabalho manual ou artístico para se tornar habilidoso, não é uma tarefa fácil. É um processo complexo que pode exigir trabalhar em pequenos grupos como também individualmente. Foca-se no abrandar do ritmo da elaboração técnica, aprendendo a repetir os passos intermédios e estar atento a movimentos específicos que contribuam para o resultado final).

Nesta etapa, é aconselhável que as crianças trabalhem em grupos mais pequenos, aprendendo a valorizar-se e apoiar-se mutuamente.



Figura 7: dominó

Etapa 3: Quais poderão ser os passos necessários para se ganhar competência num jogo ou trabalho manual?

Será apenas identificar as regras, padrões e técnicas envolvidos, e saber fazer tudo sozinho/a?

É preciso também investir tempo a aprender a comunicar o processo. Isto pode fazer-se de forma oral ou visual – contando uma história ou realizando um vídeo para descrever o quê, o como e o porquê.



Figura 8: jogo de rua

As crianças podem criar um algoritmo adequado, que descreva o processo passo a passo, e mostre as regras e padrões envolvidos e observados.

- *Crie um esboço ou uma descrição.*
- *Crie um algoritmo para o processo – regra, padrão e técnica.*

Podem esboçar um algoritmo que descreva a sequência linear de passos, e depois aperfeiçoá-lo por tentativa e erro. Podem representar o processo algorítmico usando elementos visuais e verbais, ou notações e símbolos adequados, para explicitar as regras e padrões. O resultado deverá ser facilmente comunicável, legível e capaz de ser seguido por outros.

Etapa 4: Tendo aprendido as regras, ou os padrões, do jogo ou trabalho manual que escolheram, a última etapa desta tarefa convida as crianças a terem a ousadia de quebrar as regras e padrões e tentar criar algo parecido, mas diferente e inovador!

- *Conseguem quebrar a regra para mudar o jogo?*
- *Improvise um jogo novo! Improvise um novo trabalho manual!*

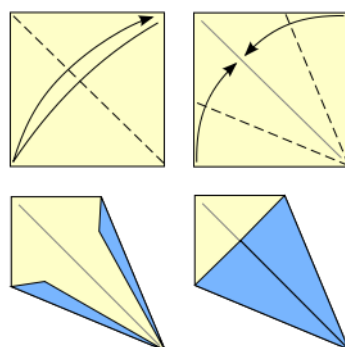


Figura 9: passos do origami



Figura 10: Borboleta origami

Com pequenas alterações às regras – somar, subtrair, ou mesmo desviar ou distorcer certos elementos da regra ou do padrão – pode aparecer algo de completamente diferente. As crianças podem improvisar com as suas construções inesperadas, que podem gerar novos jogos ou trabalhos, em resultado da comunicação entre pequenos grupos. Neste espaço, as crianças podem realmente divertir-se, pois estarão livres para criar os seus próprios jogos e trabalhos manuais!

Como resultado desta tarefa, as crianças poderão documentar - criando um cartaz ou um vídeo – o processo pelo qual ganharam competências num jogo ou num trabalho e improvisaram as suas próprias versões.

Tarefa 3: Partilha a tua competência

Ser capaz de utilizar uma técnica refinada no contexto de um jogo ou trabalho é o que distingue um especialista competente. Nesta atividade, a ênfase recai sobre a partilha da nossa capacidade com os outros, em vez de a usarmos para competir.

Etapa 1: Convida os teus colegas de turma para jogos amistosos ou workshops de trabalhos manuais. Inclui tanto experientes como novatos. Aprendam uns com os outros.

Partilhem técnicas e ideias no jogar e no fazer. Melhorem juntos as vossas capacidades, competências e ideias.

- *O que aprenderam de novo? Que histórias há, sobre a forma como fazem as coisas?*

Etapa 2. Convidem pessoas da comunidade, com algum possível conhecimento dos jogos ou trabalhos escolhidos, e partilhem experiências.

Partilhem as técnicas, estratégias e ideias para jogar e fazer.

- *O que aprenderam de novo?*
- *Como podem expandir a vossa aprendizagem?*
- *Como podem eles expandir a sua aprendizagem, na vossa companhia?*



Em resultado desta tarefa poderá ser criada uma exposição ou fórum para apresentar as experiências de pequenos grupos.



Figura 11: técnica de tricotar

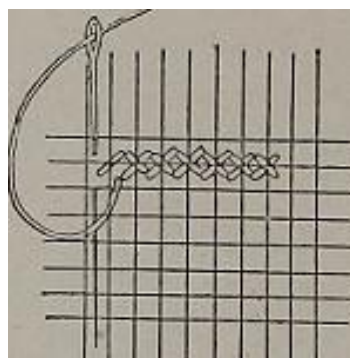


Figura 12: técnica de tricotar

Tarefa 4: Põe em prática a tua capacidade em público (opcional)

Esta tarefa procura levar os jogos e trabalhos manuais matemáticos à própria comunidade. Implica a criação de espaços híbridos na paisagem urbana, onde as crianças possam em segurança atuar e partilhar com os outros em público, mostrando o seu conhecimento dos jogos e trabalhos manuais. Isto irá gerar outras oportunidades de aprendizagem e convivência com pessoas que habitam na zona escolhida, e contribuirá para aumentar a confiança das crianças.

Os professores que quiserem levar os seus alunos para fora da escola, para junto da comunidade, terão de investigar quais as autorizações específicas a obter de pais e diretores. Terão também de saber se podem ir a pé ou se será necessário a escola organizar o transporte. O tempo passado fora da escola exige planeamento cuidadoso, para garantir a segurança das crianças: é preciso realizar uma observação prévia dos locais a visitar com os alunos e negociar com os locais, para garantir tanto a segurança como o consentimento informado.

Etapa 1: Debata com as crianças quais poderiam ser os locais adequados, nas suas comunidades, aonde (onde) gostariam de ir para mostrar os seus jogos e trabalhos (manuais e/ou artísticos). Explore os prós e contras de cada lugar em particular (por exemplo, em termos de segurança, oportunidades de comunicar e partilhar experiências, acessos). Procure saber com quem eles gostariam de se encontrar para partilhar as suas competências. Gostariam de ouvir quem fazer-lhes perguntas? (Gostariam de colocar questões e/ou responder a perguntas durante as suas partilhas?) Gostariam de explorar outras coisas?

Com base num mapa (ou num *google map*) pode criar um plano para os locais e pessoas a visitar. As crianças têm de pensar nos lugares e nas pessoas. Dependendo do tempo disponível, tente limitar a quatro o número máximo de visitas.



Figura 13: posição no mapa



Figura 14: pesquisar no mapa

Tendo acordado um plano de visita, alunos e professores preparam-se para caminhar até aos lugares escolhidos. As crianças ajudam a elaborar um horário pormenorizado para o dia da saída.

Etapa 2: As crianças vão percorrendo os lugares, mostrando e partilhando o que sabem e aprendendo com os membros da comunidade que vão encontrando. Incentive-os a tomar nota de tudo o que observam e aprendem.

Etapa 3: No dia seguinte, de regresso à escola, discuta a experiência em termos globais e tente ajudar as crianças a identificar o que descobriram de novo, e o que a saída significou para eles e para a sua confiança nas suas competências matemáticas, no contexto dos jogos e trabalhos manuais.

Incentive aqueles alunos que não se sentem capazes do mesmo nível de desempenho dos seus colegas a ter a certeza de que os seus próprios saberes, competências e ideias estão a ser igualmente valorizados.

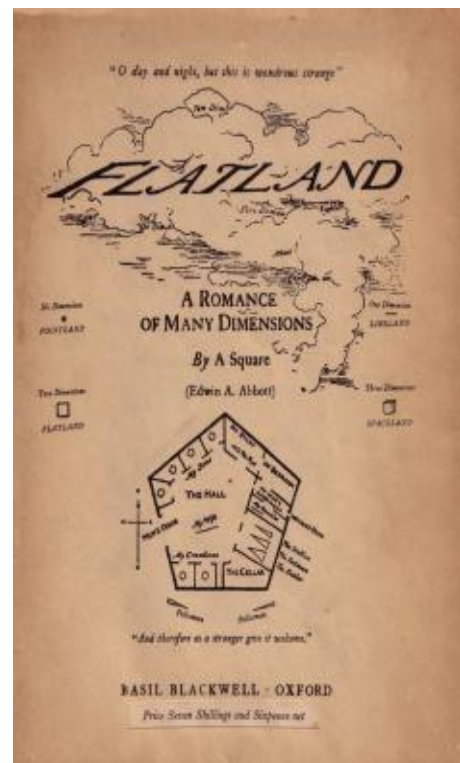


Figura 15: capa do livro Flatland

Expandir a aprendizagem

A aprendizagem nesta atividade pode ser alargada a outros alunos, sejam eles mais novos ou mais velhos. Para os mais novos, os jogos e trabalhos manuais devem ser escolhidos com cuidado para se adequarem às suas competências cinestésicas e

cognitivas. Especificamente, certas versões de jogar dominós ou fazer origamis simples podem ser apropriadas para os mais novos. Para estes, certos passos na construção de algoritmos podem ser facilitados se usarmos cartões já preparados, com notações que podem ajudar as crianças a percorrer as etapas. O cuidado em abrandar o processo de jogar e fazer pode criar problemas com algumas crianças pequenas, que poderão ficar impacientes. Nestes casos, a mediação pode intervir para viabilizar o processo. Crianças mais velhas podem retirar os maiores ganhos se conseguirem valorizar as relações entre processos culturais e cognitivos, todos conectados no ato de jogar o jogo ou fazer o trabalho manual.

Outros recursos (materiais e humanos)

Pode-se identificar novos jogos e trabalhos manuais matemáticos em forma digital, p. ex., tutoriais de vídeo ou instruções disponíveis na internet.

Questões e dilemas éticos

Jogar e fazer são práticas fundamentais em qualquer comunidade. Radicam na cultura e exigem o esforço coordenado de todos os nossos sentidos e capacidades cinestésicas (audição, visão, locomoção, etc.). Tornar-se especialista poderá nem sempre ser tarefa fácil para todas as crianças. Esta atividade pretende desmistificar o acesso à capacitação, sugerindo determinadas etapas que têm como objetivo abrandar o processo, observar regras e padrões, identificar técnicas e aperfeiçoá-las na companhia de outras crianças.

A cada passo, no entanto, podem surgir dilemas éticos, uma vez que nem todas as crianças possuem as mesmas capacidades e competências e algumas delas precisarão de mais tempo, ou menos, do que outras.

É muito importante aqui permitir às crianças, e a nós mesmos, estar alerta para esta complexidade, além de lhes dar tempo para aperfeiçoarem as suas técnicas ao seu próprio ritmo. Por outras palavras, encorajá-las a abrandar, aprender e partilhar, em vez de se tornarem competitivas entre si.

Para este fim, outro aspeto importante poderá ser a observação de regras e padrões, técnicas e procedimentos que se podem combinar ou sintetizar na criação de um algoritmo. Esse algoritmo poderá, se tudo correr bem, comunicar o procedimento a outras crianças, as quais poderão repeti-lo e jogar o jogo. Convém mesmo assim levar em conta como pode ser difícil comunicar em linguagem simbólica, e é por essa razão que a atividade propõe a utilização de várias modalidades: linguagem oral e escrita, todo o tipo de descrições e uso da dimensão visual.

Devemos ter sempre presente que o processo de comunicação não é fácil, e exige muita atenção. Será talvez aqui que o termo 'partilha', em vez de 'comunicação', poderá exprimir de forma mais holística a decifração (interpretação) de símbolos, acompanhada do desejo de comunicar com os outros. Trata-se de um processo importante em toda a atividade matemática.

Informação sobre as fontes

- **Figura 1:** Friendrich Sturm. *The domino players*. Fonte: <https://en.wikipedia.org/wiki/Dominoes>
- **Figura 2:** Smile 1931. Sem direitos de autor. *Different Scripts of Numbers*.
Descarregável de: <https://www.stem.org.uk/>
- **Figura 3:** Smile 1931. Sem direitos de autor. *The origins of the scripts*.
Descarregável de: <https://www.stem.org.uk/>
- **Figura 4:** pd4u [WTFPL or CC0] via Wikimedia Commons. *Tangram basic-block*.
Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tangram_basic-block.svg
- **Figura 5: Autor desconhecido** [domínio público], via Wikimedia Commons. *Tangram puzzle*.
Fonte: <https://commons.wikimedia.org/wiki/Tangram>
- **Figura 6: Autor desconhecido** [CC0 Creative Commons]. *Chinese Tangram Puzzle*.
Fonte: <https://pixabay.com/el/τάγκραμ-παζλ-κινέζικο-επτά-28892/>
- **Figura 7: Autor desconhecido** [CC0 Creative Commons]. *Game Domino- Dominoes Strategy*. Fonte: <https://www.maxpixel.net/Game-Domino-Dominoes-Strategy-1615704>
- **Figura 8:** Autor desconhecido [CC0 Creative Commons]. *Street Game*. Fonte: <https://pxhere.com/en/photo/852241>
- **Figura 9** F Tierce [domínio público] via Wikimedia Commons. *Origami Steps*.
Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Origami_kite_base.svg
- **Figura 10:** Malachi Brown [CC BY-SA 2.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>)], via Wikimedia Commons. *The Alice Gray*.
Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Alice_\(origami_butterfly\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Alice_(origami_butterfly).jpg)
- **Figura 11:** Savage, E & Hale L. Imagem da página 26 de *Art-needlework for decorative embroidery: a guide to embroidery in crewels, silks, appliqué* (1879)
Fonte: <https://www.flickr.com/photos/internetarchivebookimages/14584416538>
- **Figura 12:** Savage, E & Hale L. Imagem da página 25 de *Art-needlework for decorative embroidery: a guide to embroidery in crewels, silks, appliqué* (1879).
Fonte: <https://www.flickr.com/photos/internetarchivebookimages/14584581667/in/photolis-t-odLWVy-odLX63-ouZeAR-ovePJU-ouZfa6-otewHA-odMN1B-ov4nhN-oteAcu-ov4pDb-ox2kBK-ox2kmz-odMJVP-odLSBd-ovgxtM-odLwMf-odLziN-ovgvYc-ovePUy-ovgxB2-ouZgax-odLBBA-odLwA3-otexeW>
- **Figura 13:** Fabián Alexis [CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)], via Wikimedia Commons. *Google maps*.
Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Antu_google-maps.svg
- **Figura 14:** Autor desconhecido [CC0 Creative Commons]. Mapa.
Fonte: <https://pxhere.com/el/photo/934537>
- **Figura 15:** Autor desconhecido, via Wikimedia Commons. *Flatland cover*.
Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flatland_cover.jpg