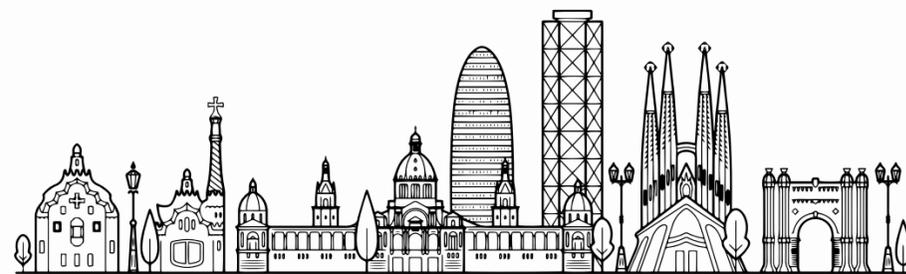


Das STEM às STEAM



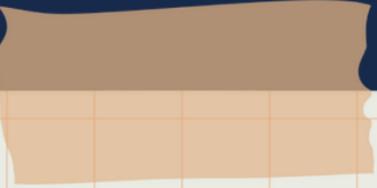
Sessão de Disseminação - Erasmus+



Science
Technology
Engineering
Art
Mathematics

Reunião de Departamento - 10jul2024

M.^a João Paes e M.^a Helena Cunha



Razões da passagem de uma abordagem STEM à STEAM

Os **empregadores** (indústria, construção, tecnologia, agricultura...) procuram técnicos que saibam:

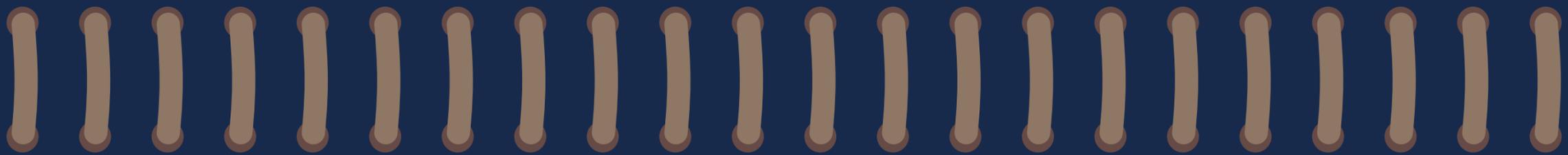
- trabalhar em equipa;
- expressar-se de forma coerente, fluente e persuasiva;
- encarar a crítica de forma construtiva;
- contar boas histórias.



Características que **não são** as dos **técnicos de laboratório** ou as dos **devoradores de algoritmos**,

mas as dos indivíduos que frequentam **aulas de Arte** e querem, mais do que saber como funciona a luz, compreender as diferentes formas de utilizar as cores.

As STEM e as Artes, em conjunto, permitem a variedade e a diversidade requerida pelo **design de produtos inovadores**.



Características que se completam:

STEM

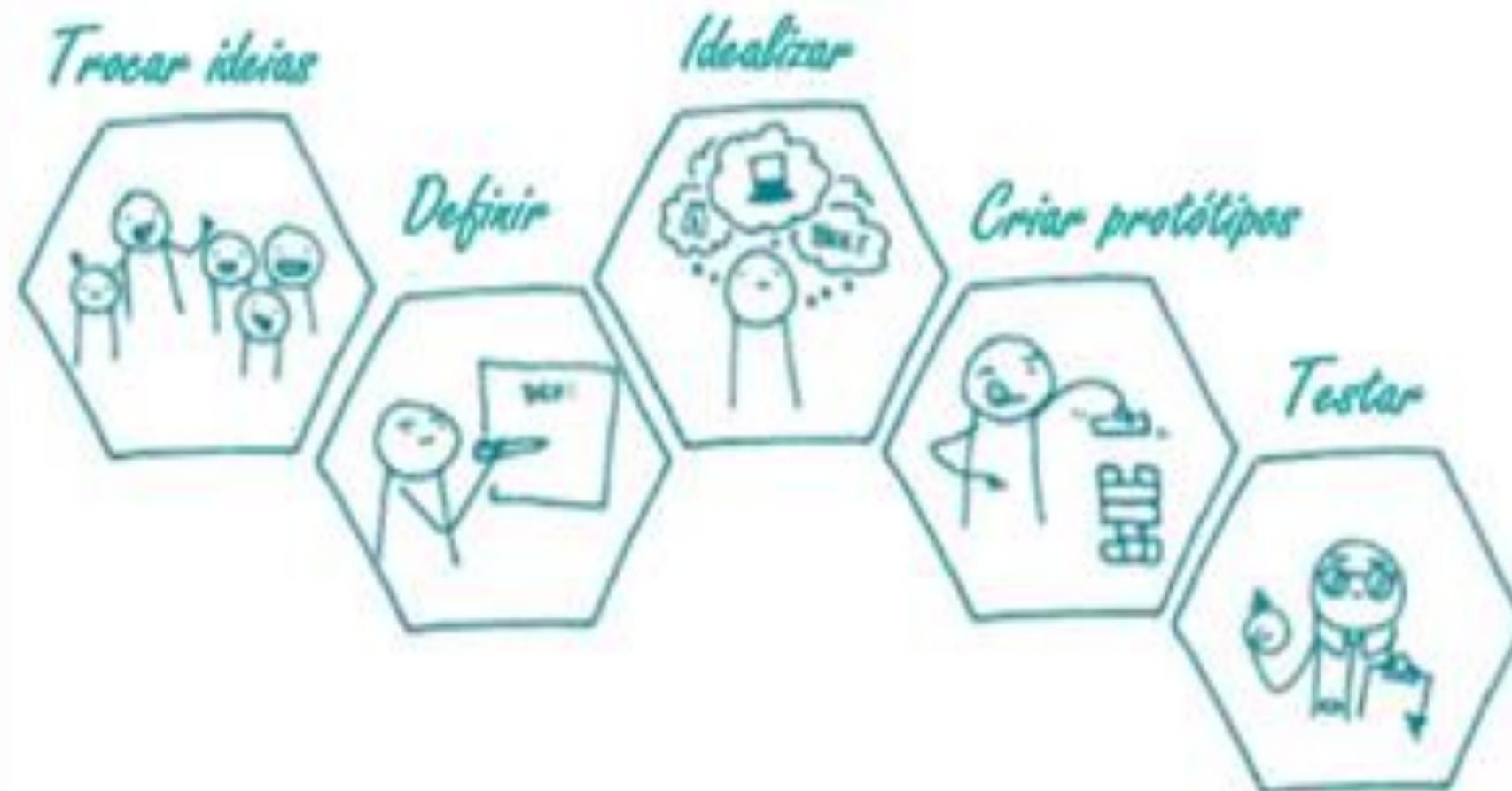
- Objetivas
- Lógicas
- Analíticas
- Reproduzíveis
- Úteis

ARTES

- Subjetivas
- Intuitivas
- Sensuais
- Únicas
- Frívolas

No **mundo real**, as pessoas possuem e aplicam as características de ambas.
Daí a **vantagem de incluir a Arte no processo educativo.**

Processo criativo





Contributos

STEM

- fornecem as ferramentas metodológicas

ARTES

- apresentam modelos criativos de desenvolvimento da Ciência

Dois exemplos

- Quando um **arquiteto** projeta um edifício, usa a **criatividade** para o tornar **atraente e interessante** aos que nele entrem ou por ele passem. Simultaneamente, preocupa-se com as condições do seu **isolamento térmico e sonoro**.

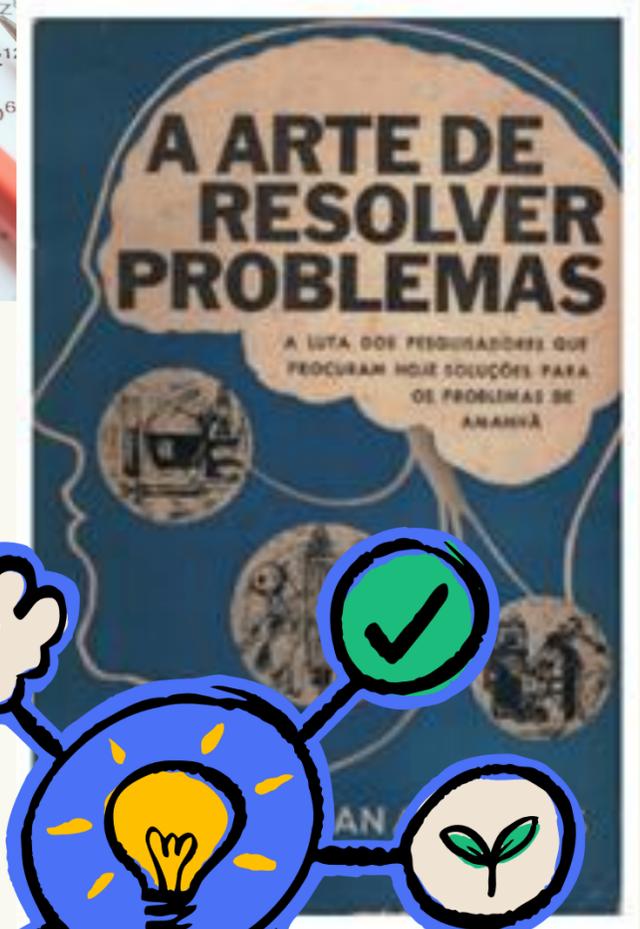
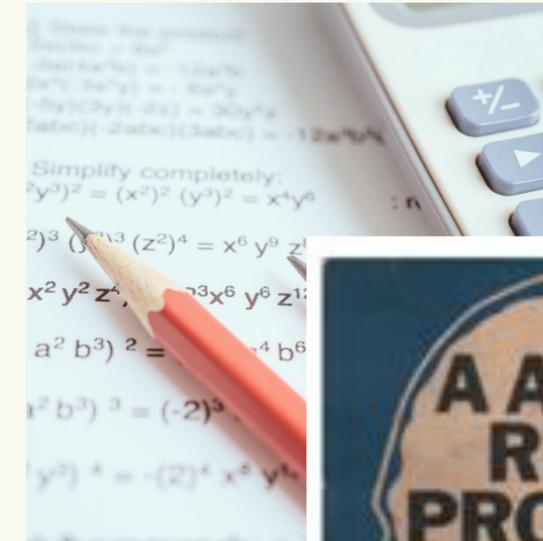
- Os **construtores de pianos** necessitam ser precisos e usam Matemática e Ciência para obterem o afinamento desejado dos instrumentos musicais, mas também fazem uso das suas capacidades auditivas para criarem a qualidade sonora que tornará memorável a experiência às audiências.

Vantagens reconhecidas às ARTES

- **intensificam o desenvolvimento e o crescimento cognitivo;**
- contribuem para a **melhoria da memória a longo prazo;**
- **favorecem as habilidades sociais;**
- **reduzem o stress;**
- **aumentam o gosto pela aprendizagem;**
- **promovem a criatividade.**

ARTES...

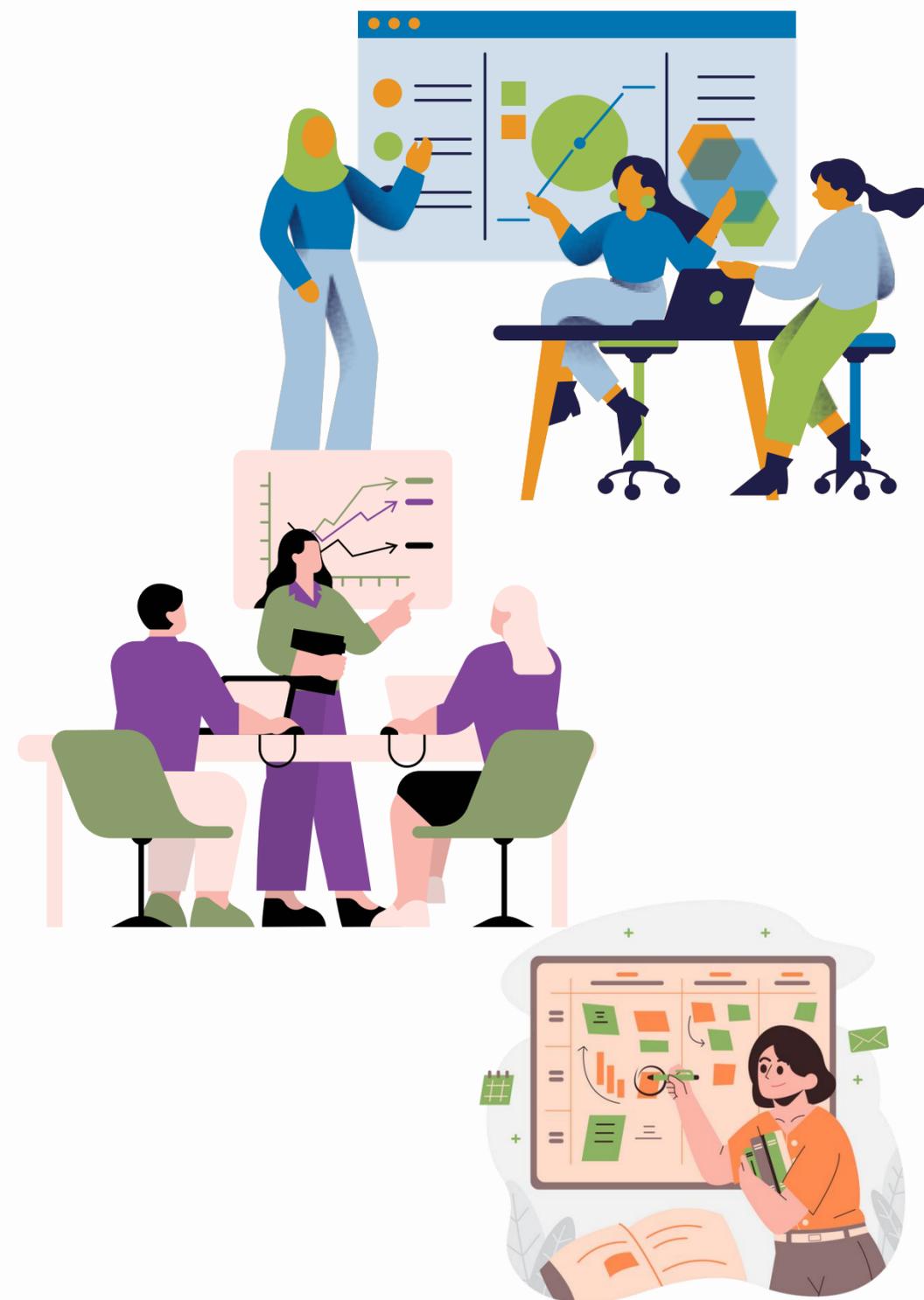
- ✓ A **criatividade** inclui o **pensamento divergente** – que privilegia o recurso a mais do que uma forma de resolver um dado problema.
- ✓ As atividades que exigem pensamento criativo aumentam:
 - a capacidade de **autorreflexão**;
 - o **pensamento avançado**;e fortalecem a **colaboração**.



Nos projetos STEM que incluíram as Artes, os alunos desenvolveram uma perspectiva subjetiva que os ajudou a tomar **decisões mais informadas**.

A **omissão das Artes** dos sistemas educativos pode vir a revelar-se um erro colossal.

Na Grécia Antiga, promovia-se a aprendizagem contínua e não se hierarquizavam as disciplinas.



Aplicações da ARTE na resolução de problemas...

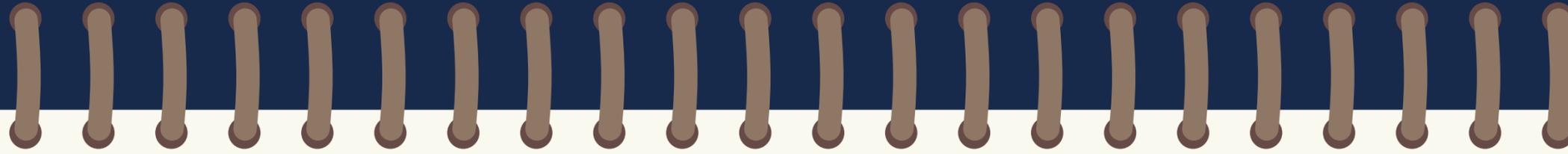
Quanto maiores são os painéis solares de uma nave espacial, mais rápido e mais longe ela pode ir. Como transportar esses painéis gigantes para fora do planeta?

A solução poderá ter-se inspirado no **Origami** - a **arte Japonesa** de dobrar o papel.

Como levar painéis solares gigantes para fora do planeta



Baseando-se nas dobragens, como se de folhas de papel se tratasse, pesquisadores da Universidade Brigham Young, nos EUA, projetaram o **Hanaflex** (*hana* é flor, em Japonês) - um sistema de placas solares, compacto o suficiente para caber numa nave, e capaz de aumentar mais de 80 vezes o seu tamanho ao abrir-se no espaço.



Mais problemas resolvidos com inspiração artística...

Pesquisadores do MIT, da Univ. de Sheffield e do Instituto de Tecnologia de Tóquio inspiraram-se no Origami para dar resposta a problemas ao nível microscópico.

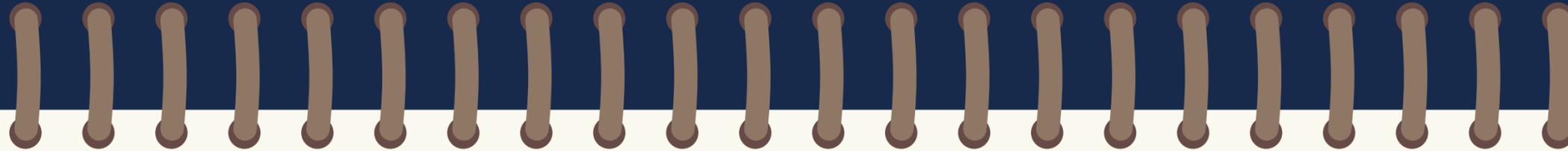
Criaram um robot formado por finas películas planas de 1,7 cm de comprimento.

Aquecido a 100 °C, o robot demora 4 minutos a dobrar-se segundo um formato pré-programado.

Durante a dobragem, a placa maleável liga-se a um íman que orienta os movimentos, formatos e funções que vai assumir - tudo é controlado por eletromagnetismo.

Quando termina a tarefa, o robot procura um meio líquido, onde a placa se biodegrada, podendo o íman ser reutilizado.

É um "*minitransformer*" real, capaz de gerir, autonomamente, o seu ciclo de vida útil.



Para que serve este minúsculo robot?

Uma versão simplificada do protótipo do MIT foi capaz de, depois de ingerido por comprimido, recuperar uma pilha de relógio e colocar um adesivo de reparação na parede de um estômago artificial.

Todos os anos, os americanos engolem 3500 pilhas – muitas delas causam queimaduras nas paredes dos estômagos.

A outra escala, robots dobráveis deslocam-se a locais de difícil acesso para encontrar pessoas, minerais ou fósseis.



As dobragens do papel têm muitas aplicações em diversas áreas. Veja-se a fachada do edifício ***Greenland Dawangjing*** em Pequim. Em vez de uma parede lisa, um conjunto de painéis de vidro, inclinados para dentro e para fora, permitem economizar a energia gasta em luz e ar-condicionado, porque as dobragens aumentam a iluminação natural do prédio e refratam parte da luz incidente, diminuindo a temperatura interna.

FROM STEM TO STEAM EDUCATION:
A NEW LEARNING APPROACH

KAI, N.º 2023-I-PTOI-KAI2I-SCH-000139054

BARCELONA, 15 A 20 ABR 2021

