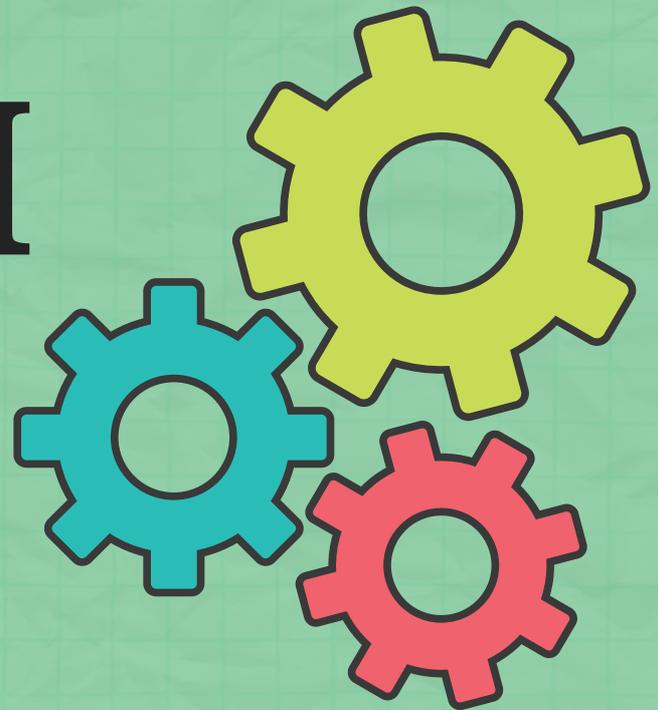


STEAM na prática

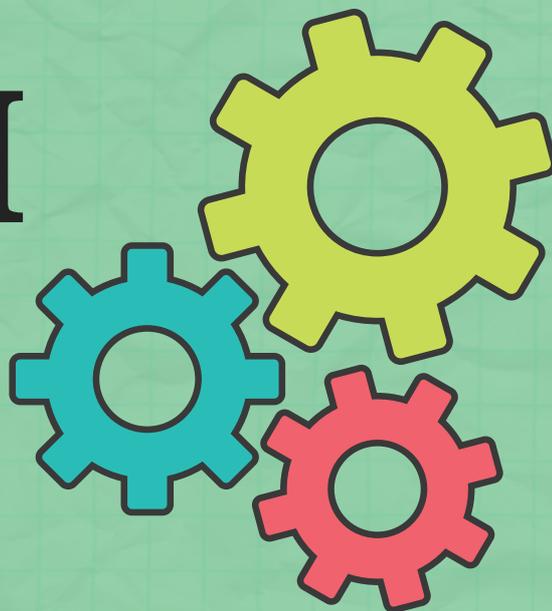


**Você conhece a abordagem STEAM?
Este é um guia prático para tirar
dúvidas a respeito do STEAM e
como aplicar em sala de aula**

**Arthur Fernandes de Lima Costa Resende
Orientadora: Grazielle Rodrigues Pereira**



STEAM na prática



**INSTITUTO
FEDERAL**
Rio de Janeiro

**Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia do Rio de Janeiro**



**Programa de Pós-graduação
em Ensino de Ciências (PROPEC)**



**Laboratório de Neurociência,
Design e Divulgação Científica**

Junho de 2022 • Nilópolis, RJ, Brasil

CONTATOS

E-mail: aflc.arthur@gmail.com

Tel.: (21) 99985-4206

ELABORAÇÃO E PRODUÇÃO

Arthur Fernandes de Lima Costa Resende

Grazielle Rodrigues Pereira

S



C
I
Ê
N
C
I
Â
S

T



T
E
C
N
O
L
O
G
I
A

E



E
N
G
E
N
H
A
R
I
A

A



A
R
T
E
S

M

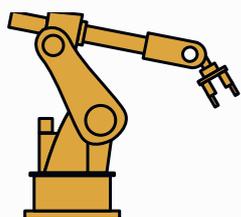


M
A
T
E
M
Á
T
I
C
A

SUMÁRIO

Apresentação

02



04

**O que é a abordagem STEAM?
Como surgiu?**

Como desenvolver atividades com a abordagem STEAM?

10

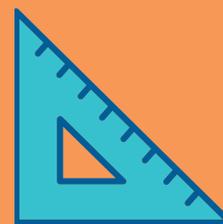


13

É possível usar a Arte para ensinar Ciências, Engenharia, Tecnologia e Matemática?

**A Ponte Levadiça
Atividade realizada com a abordagem STEAM**

19



Guia prático sobre a abordagem STEAM

*Este guia foi preparado
para divulgar o movimento
STEAM nas salas de aula.
Além de trazer
informações sobre o
conceito do STEAM uma
proposta de atividade
com o STEAM!*



A abordagem STEAM tem se posicionado com grande relevância no âmbito escolar, e já é possível ouvir desta abordagem em espaços formais de ensino no Brasil.



Por meio da abordagem STEAM é possível desenvolver a interdisciplinaridade na prática docente, de um modo prático os estudantes são estimulados a pensar fora das caixas, disciplinas do currículo.

O que é a abordagem STEAM? Como surgiu?

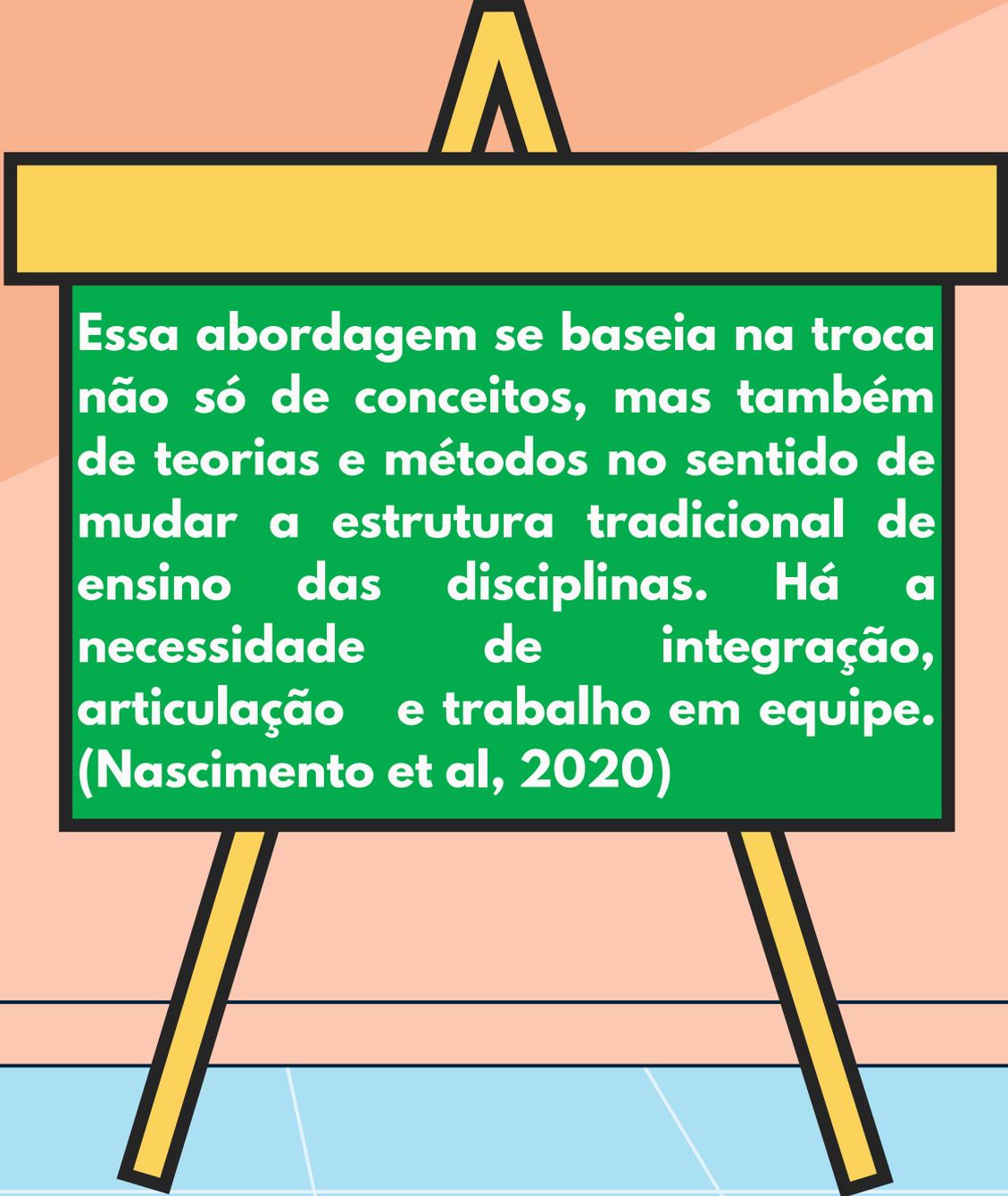


Na busca por um ensino que direcione o aluno a pensar fora de uma estrutura, muitas vezes, estanque de disciplinas que são ofertadas isoladamente, surgem propostas que buscam como foco a interdisciplinaridade.

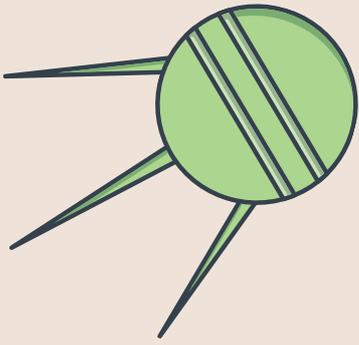
Neste sentido a interdisciplinaridade é observada em ações que levam o aluno a refletir sobre diversos temas e disciplinas no passo em que executa as atividades propostas.



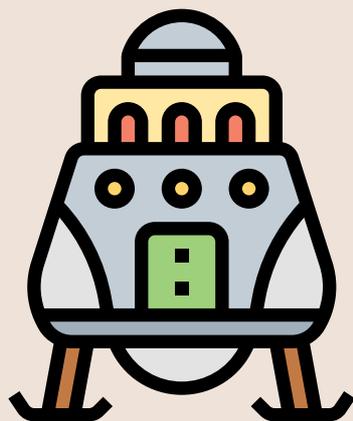
Em uma abordagem que seja interdisciplinar podemos reconhecer que

A yellow sign on a stand with a green text box. The sign is rectangular with a black border and a yellow fill. It is supported by two yellow legs. The text box is green with a black border and contains white text. The background is a light blue wall with a white grid pattern.

Essa abordagem se baseia na troca não só de conceitos, mas também de teorias e métodos no sentido de mudar a estrutura tradicional de ensino das disciplinas. Há a necessidade de integração, articulação e trabalho em equipe. (Nascimento et al, 2020)



A sigla STEAM é oriunda do acrônimo resultante da união das áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. Tem como precursor a abordagem STEM, muito difundida no Estados Unidos, porém sofre divergências e contrariedades ao relacionar suas práticas com uma simples preparação para o mercado de trabalho.



O STEM tem seus primeiros passos por volta da guerra fria, na disputa, entre EUA e Rússia, da chegada do homem a lua. A forma que o acrônimo se apresenta a partir de 2001 ocorre através de pesquisadores do NSF (U.S. Nacional Science Foundation). Anteriormente era conhecido com SMET, porém a bióloga americana Judith Ramaley, então diretora assistente da NSF, propôs o arranjo que é utilizado atualmente (HALLINEN, 2020).

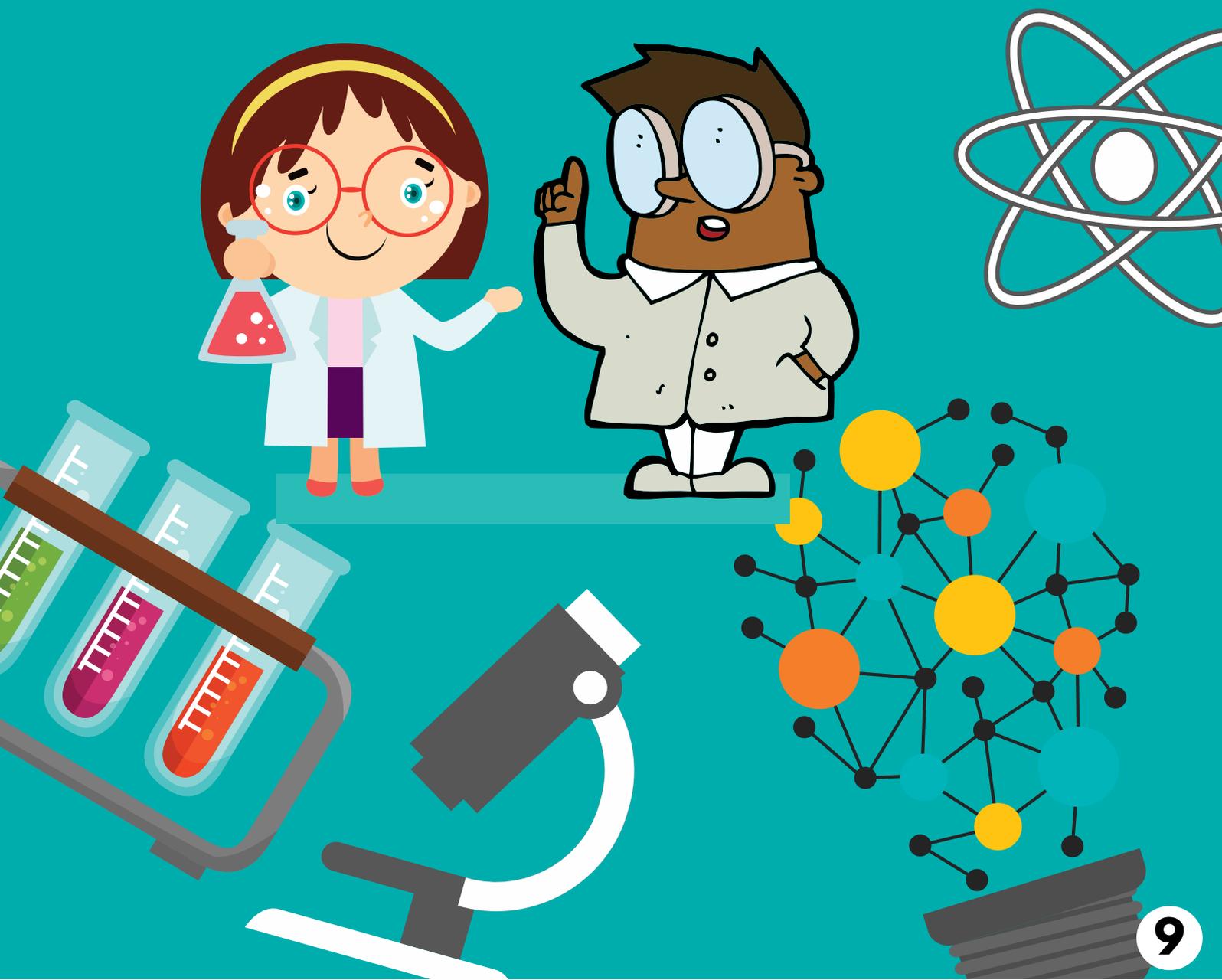


Nesta ocasião percebeu-se que seria proveitoso preparar o estudante, surgindo assim escolas capacitadas a ensinar e formar um determinado tipo de trabalhador.

Principalmente o perfil de trabalhador capaz de executar e resolver diferentes trabalhos e situações problemas que estejam em sua disponibilidade.

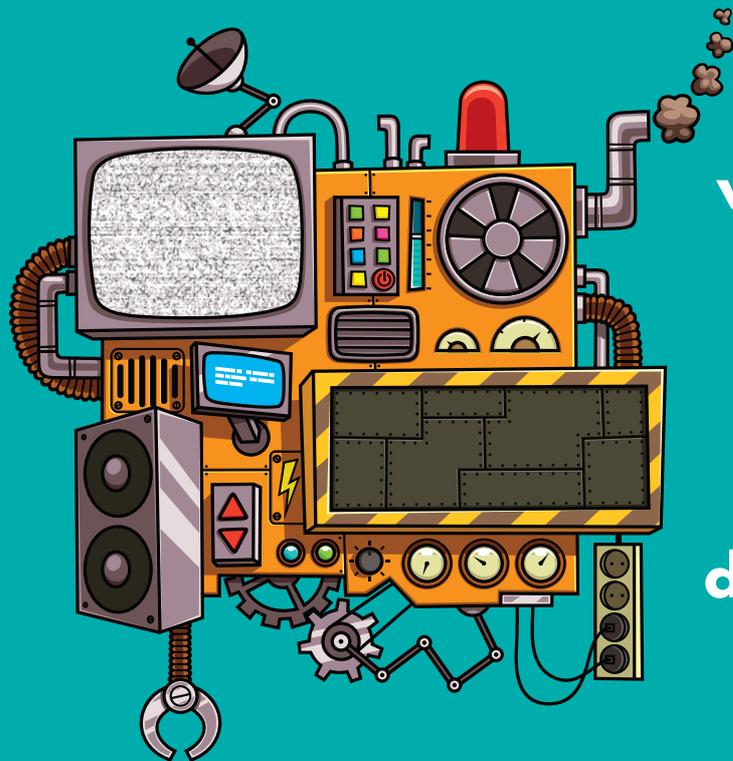


Para o pesquisador Havice, o grande propulsor da abordagem STEM/STEAM é o uso da curiosidade (HAVICE, 2009). É por meio da curiosidade que as crianças e adolescentes sentem-se motivadas e interessadas a participar e aprender. Podemos atribuir que a curiosidade também é dos fatores importantes para o desenvolvimento mental. Pois, segundo Vygotsky (2007), o desenvolvimento mental pode ser ampliado com a interação e aprendizagem.



Como desenvolver atividades com a abordagem STEAM?

Em busca de desenvolver atividades com a abordagem STEAM, é bem verdade que algumas delas possuem um nível de abstração elevado, com ferramentas sofisticadas e equipamentos caros. Mas devemos ter o cuidado para que isso não seja uma condição necessária.



Pois basta um professor com o olhar atento, disposto a produzir o novo e pensando em como promover o potencial da mente de seu aluno. Assim, este professor, poderá



entender que ao seu redor temos diversas ferramentas e materiais de baixo custo (como MDF ou papelão por exemplo) disponíveis para o devido uso nas salas de aula.



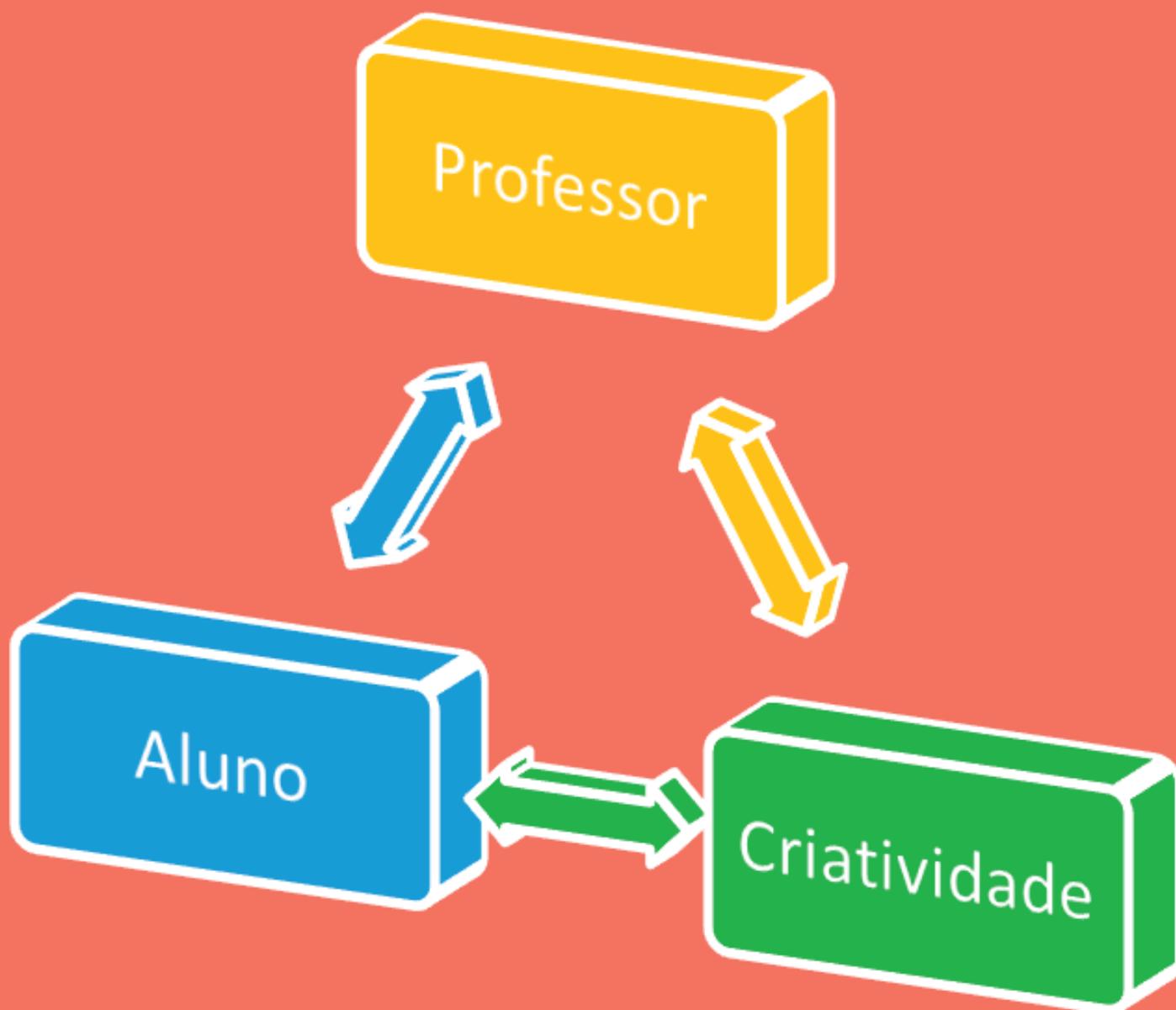
Romper com as estruturas que nos limitam também é fundamental. Reorganizar a sala de aula, transformando mesas em bancadas para produção e desenvolvimento da criatividade.



Sair de dentro da sala, encontrar-se com seus alunos em espaços abertos. A abordagem STEAM busca levar o aluno a expandir suas ideias e usar sua mente para elaborar soluções.



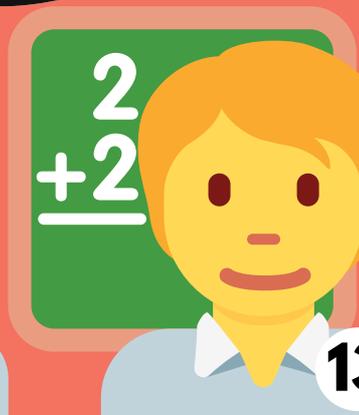
Ou seja, para desenvolver atividades com a abordagem STEAM, necessitamos apenas de três componentes:



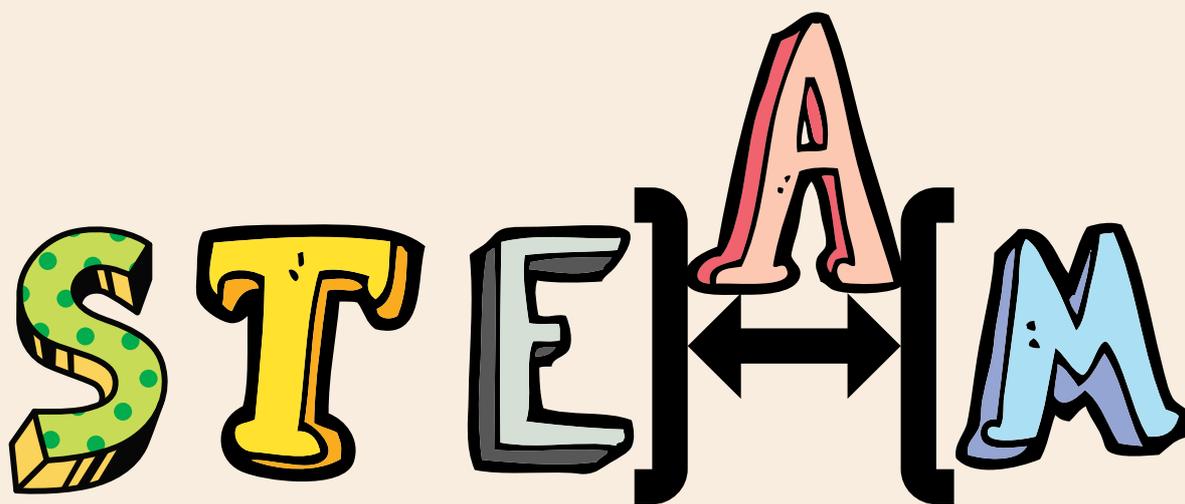
É possível usar a Arte para ensinar Ciências, Engenharia, Tecnologia e Matemática?



A abordagem STEAM é oriunda da abordagem STEM, porém após vários anos desenvolvendo práticas que ainda não introduziam a Arte, esta abordagem começou a entrar em declínio e questionamento. Dado ao fato de que, muitas vezes, eram utilizados meramente como forma de preparo para força de trabalho, e subjugava outras áreas do conhecimento.



Com a inserção da Arte há uma grande evolução tanto da parte das atividades como dos resultados finais. Uma criança que tem o contato com o ensino de Arte, pode desenvolver áreas do cérebro antes não trabalhadas, além de se verificar a grande evolução também nas áreas STEM.



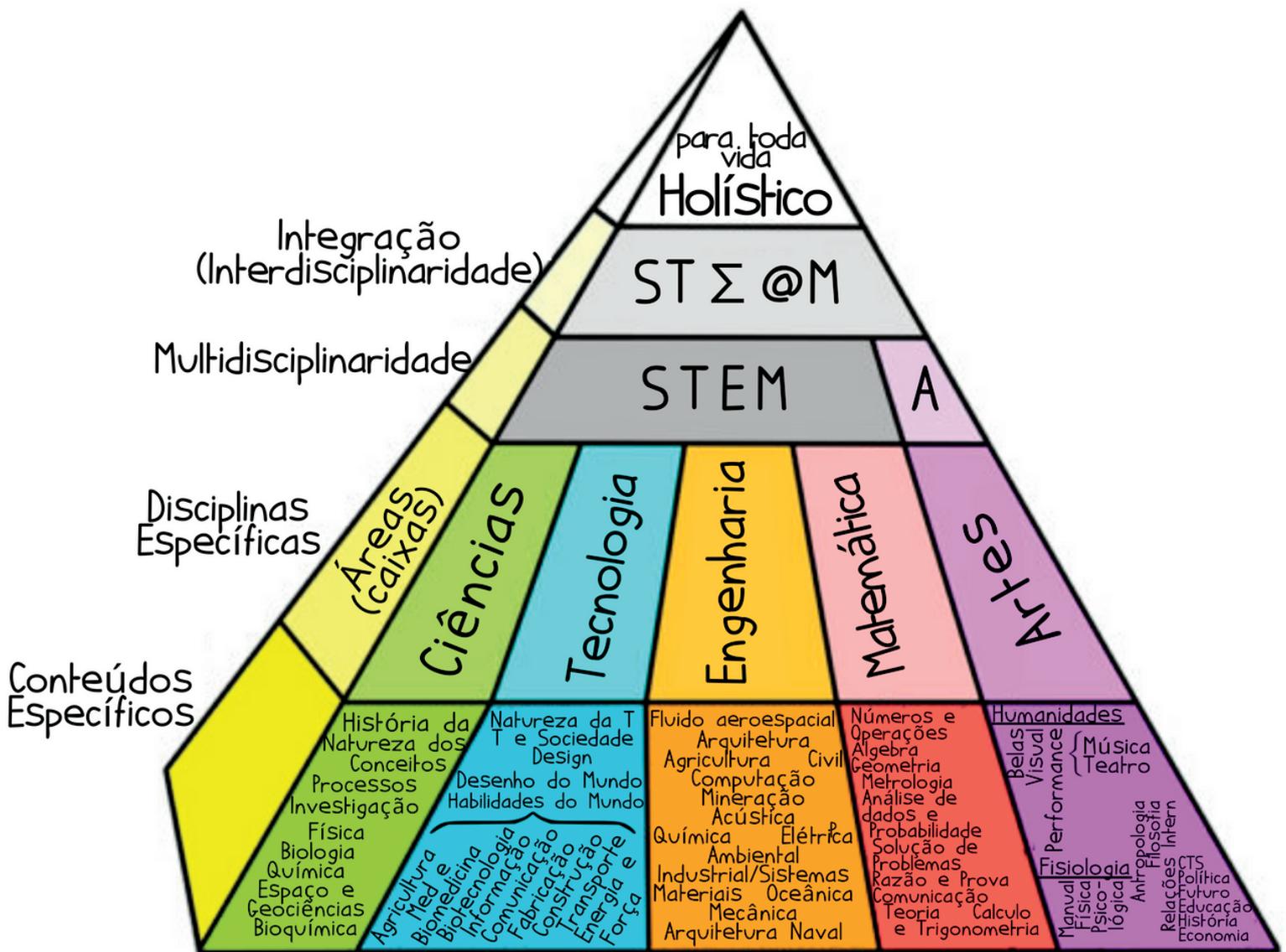
Com isso pesquisadores chamam este moderno movimento de “From STEM to STEAM” (Do STEM para o STEAM).

Verificando que aos poucos as abordagens STEM contaram com a inserção da Arte até o ponto de se verificar como é importante atividades baseadas na Arte, inserindo assim a quinta letra.

A proposta do acrônimo STEAM pode ser atribuída a Georgette Yakman que em 2006 desenvolveu uma pirâmide que representa de forma visual a integração das áreas. Neste modelo é apresentado a integração entre as áreas temáticas entre si.

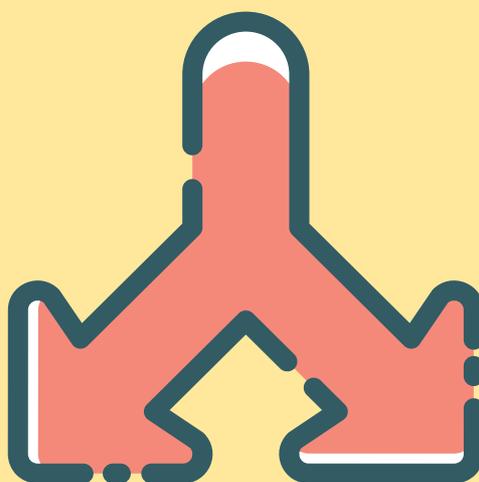
ST Σ @M =

Ciência e Tecnologia interpretada através da Engenharia e das Artes, tudo baseado em elementos Matemáticos.

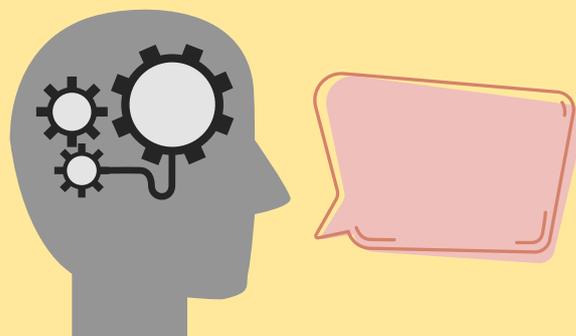


Uma proposta de abordagem **STEAM** pressupõe dois caminhos possíveis, o desenvolvimento da criatividade e do pensamento crítico. Uma proposta assim surge de um problema real encontrado no cotidiano ou então com uma situação lúdica que precisa de uma solução.

S T E A M

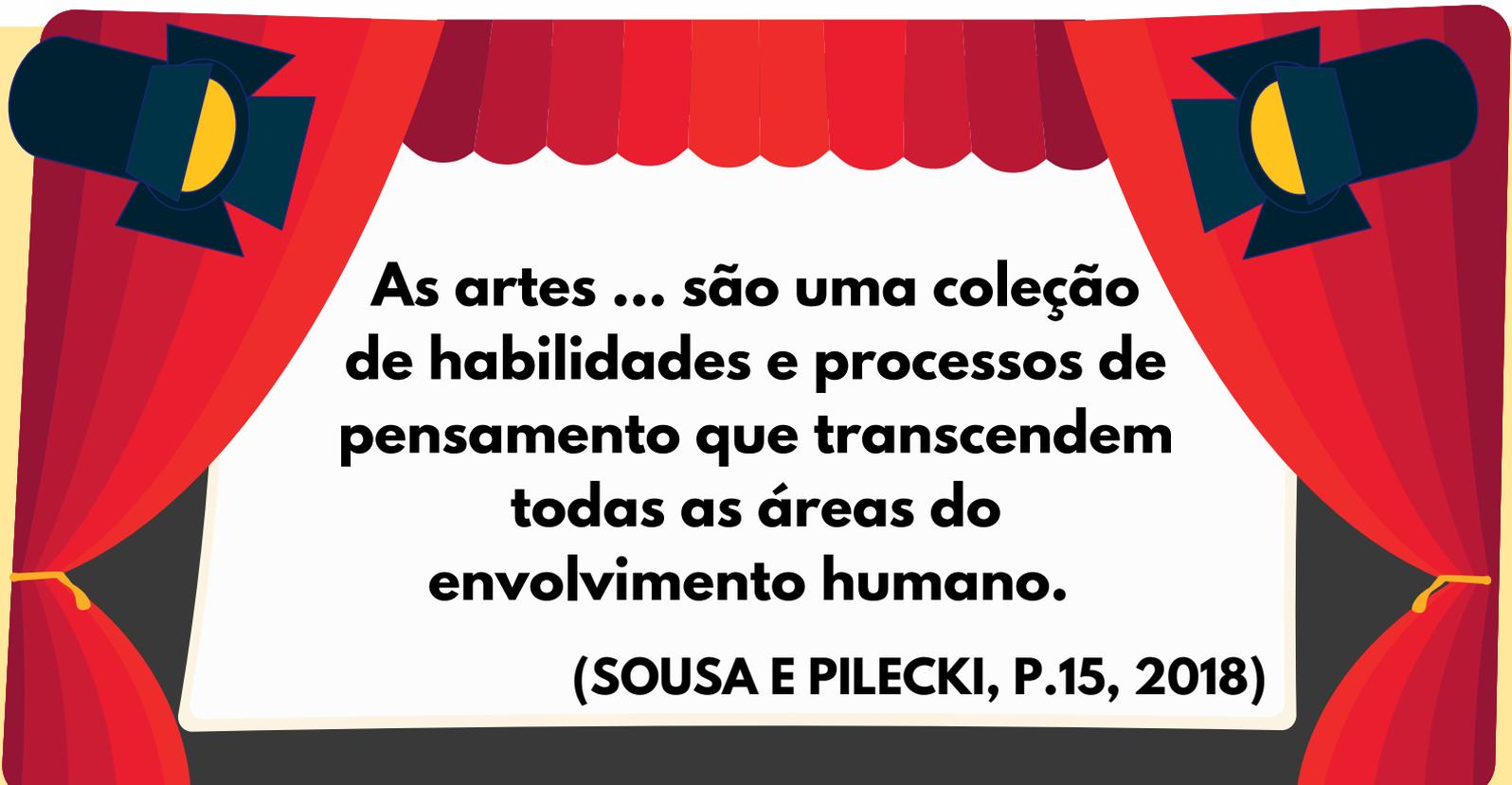


Criatividade



Pensamento Crítico

Os autores Sousa e Pilecki ao desenvolverem o livro “From STEM to STEAM: Brain-Compatible Strategies and Lessons That Integrate the Arts” descrevem a Arte como sendo uma das atividades básicas para o funcionamento do cérebro humano. Destacam ainda que pode-se encontrar a Arte por meio de Música, Dança, Drama (teatro) e Artes Visuais. Após ressaltar a importância de se ensinar Artes, os autores resumem que:



As artes ... são uma coleção de habilidades e processos de pensamento que transcendem todas as áreas do envolvimento humano.

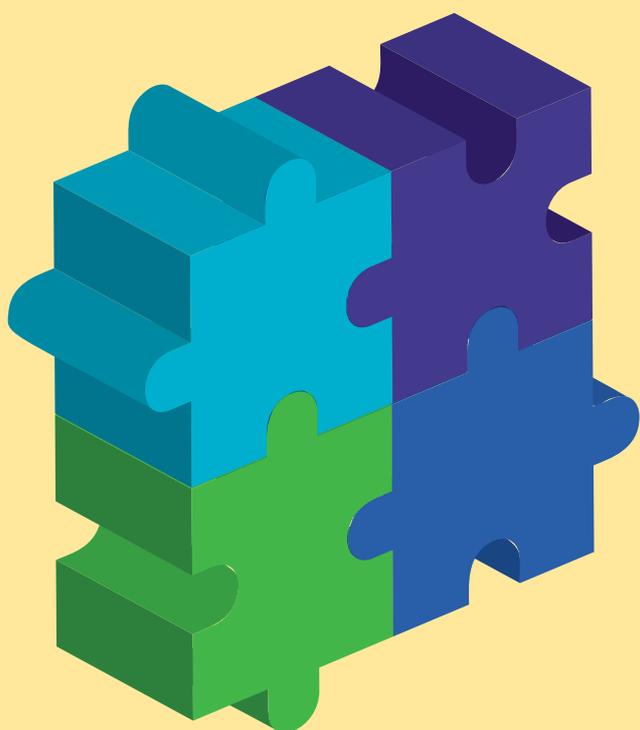
(SOUSA E PILECKI, P.15, 2018)

Para os autores além da Arte contribuir para o desenvolvimento cognitivo, outro lado importante que a Arte verifica é a busca por um espaço mais justo e equalitário. Com a utilização da Arte é possível verificar a melhor participação de alunos em situação de vulnerabilidade (SOUSA e PILECKI, 2018).



Por meio da Arte, alunos antes afastados e separados por conta das demandas sociais podem então ser inseridos no contexto educativo.

Enfim é possível inferir que a Arte estimula o desenvolvimento da criatividade. Em todo o processo de desenvolvimento de uma atividade com a abordagem STEAM é importante observar o quanto a criatividade ocupa lugar nas mentes das crianças.



Atrelando o pensamento de Havice (2009) que situa a importância da curiosidade. Pode-se dizer que ao elaborar atividades com a Arte estão sendo trabalhadas a Criatividade e a Curiosidade e as Humanidades.

A Ponte Levadiça

Atividade realizada com a abordagem STEAM

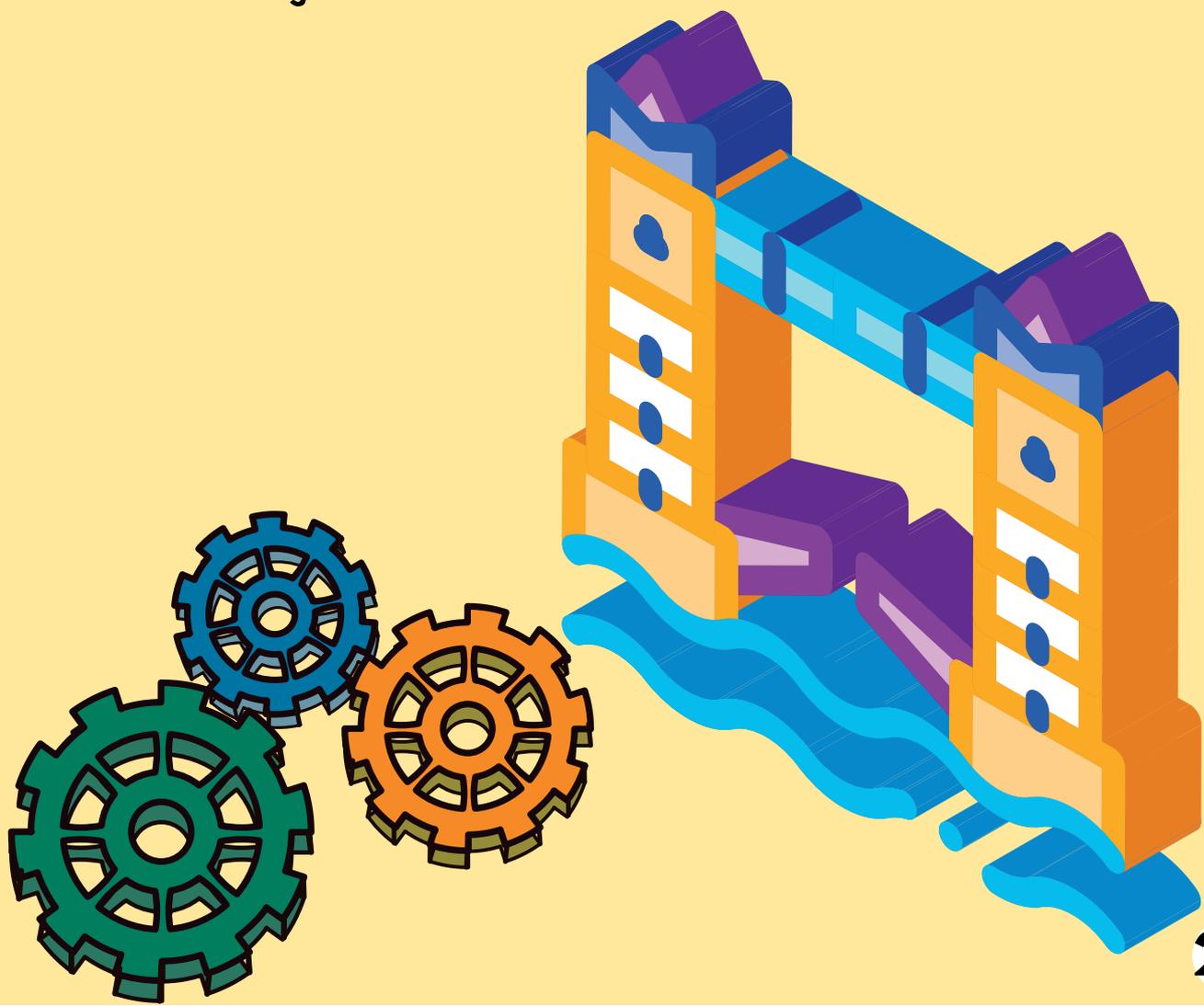


Uma abordagem STEAM bem elaborada deve refletir o contexto social e local dos estudantes, e, apesar de remeter a uma imaginário lúdico, a ponte levadiça ainda hoje é utilizada em determinadas cidades como meio de transposição entre rios e vias. Vale ressaltar que a abordagem STEAM não descaracteriza todo o esforço acadêmico que se efetua nas salas de aula.

O jogo consiste no desafio de encaixar um sistema de engrenagens capaz de recolher e descer uma ponte levadiça.

Para se chegar nesse objetivo os alunos deverão escolher algumas engrenagens que podem ter tamanhos diferentes.

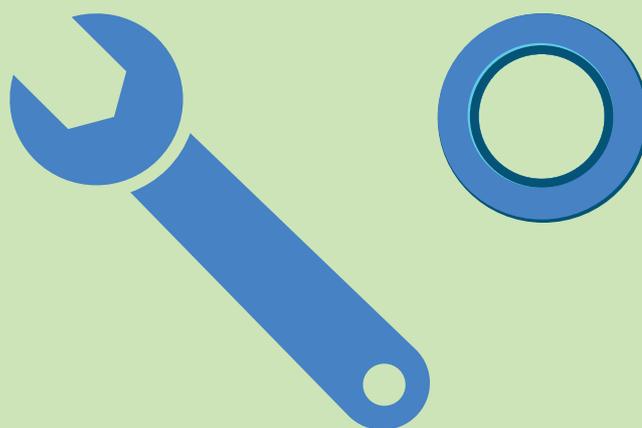
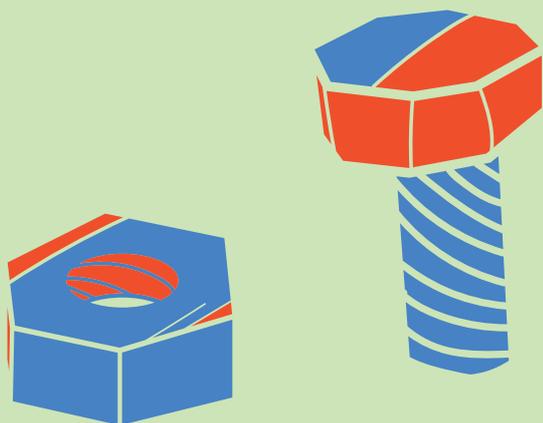
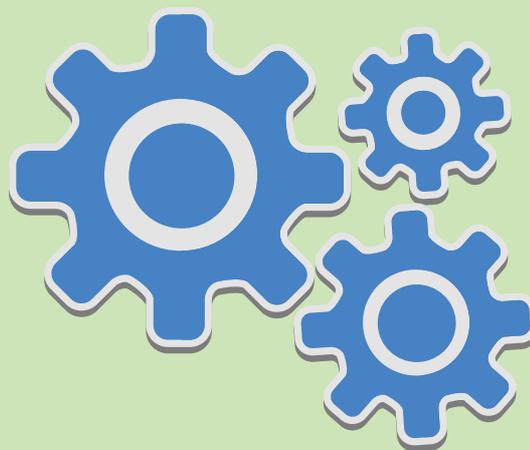
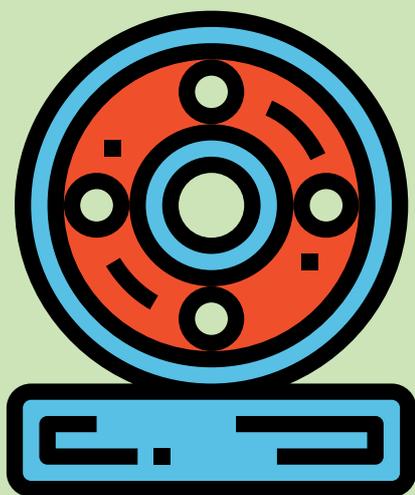
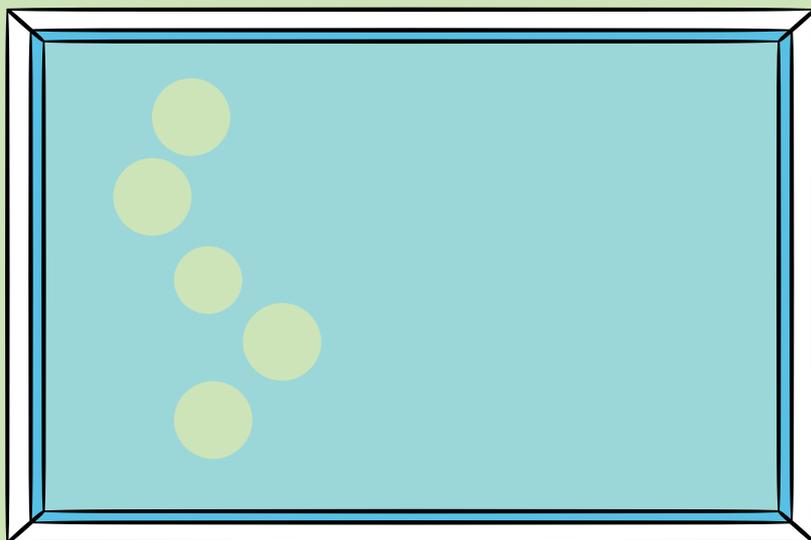
Com engrenagens diferentes é possível estabelecer a relação de giros para se chegar ao resultado. Essas relações podem ser expressas na forma de frações, estabelecendo assim um elo com os estudos das frações no Ensino Fundamental.



Para a elaboração deste jogo foram necessários alguns elementos. Esses elementos podem ser produzidos por meio de materiais alternativos ou mesmo em impressoras 3D.

Segue a lista dos elementos:

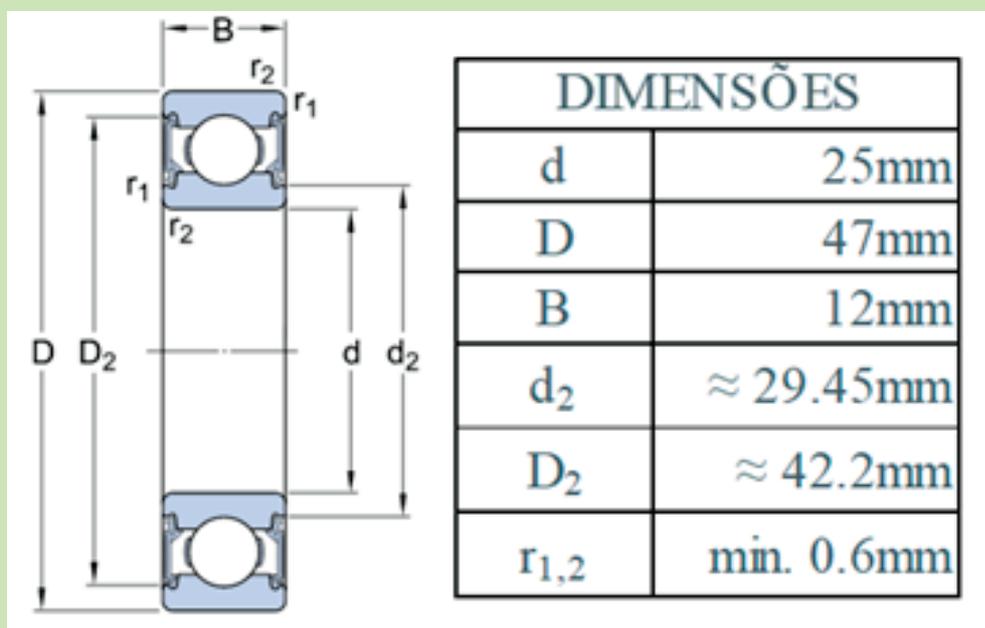
- Tabuleiro
- Rolamentos
- Engrenagens
- Parafusos
- Chave de Boca
- Arruela
- Peças de encaixar



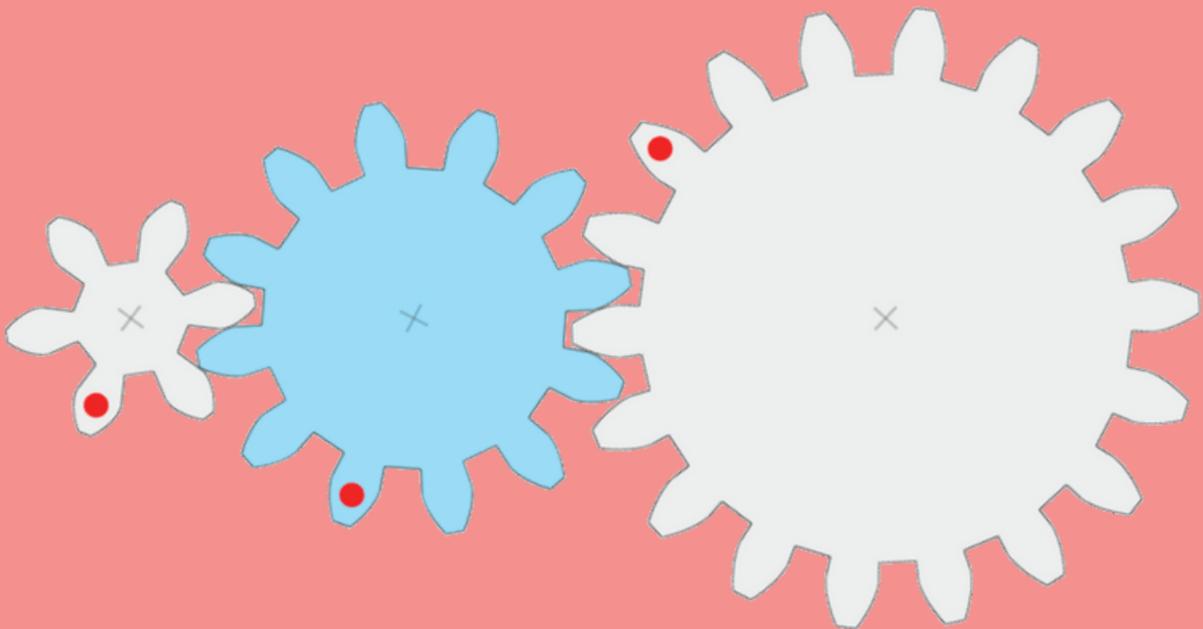
O jogo foi construído sobre um tabuleiro de MDF com medidas de 55cm por 60cm. Foram dispostos nove furos de 4,5cm de diâmetro. Nos furos foram fixados os rolamentos segundo a especificação 6005 2RS.



A distância entre o centro de cada furo é de 6,5cm.

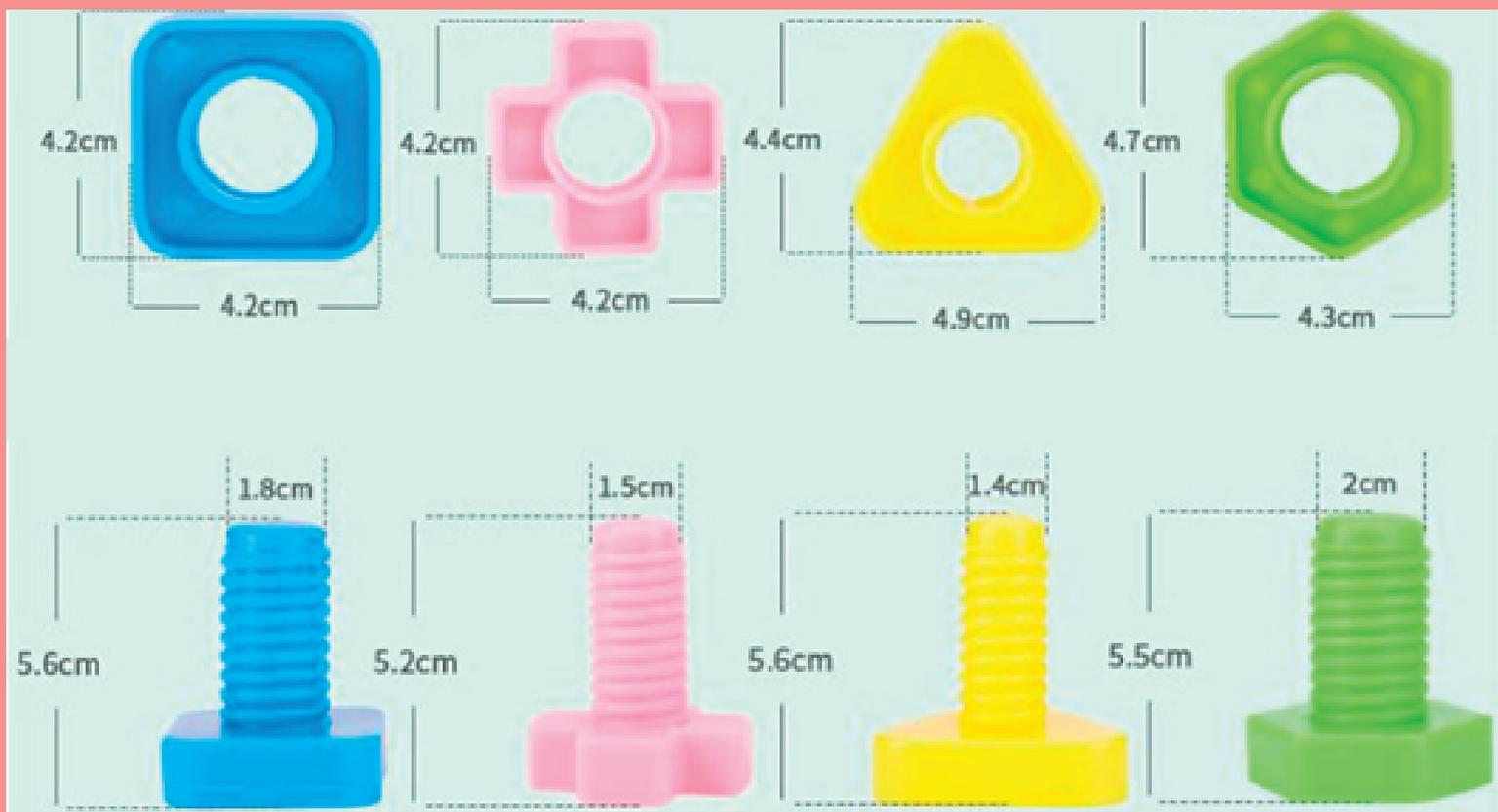


As engrenagens usadas foram projetadas de acordo com as normas disponíveis no livro *Desenhista de Máquinas* (PROVENZA, 1973, p.6-78). As medidas calculadas foram inseridas em "gargenerator.com" para produzir as imagens digitalizadas de cada engrenagem. Foram elaboradas três tipos de engrenagens:

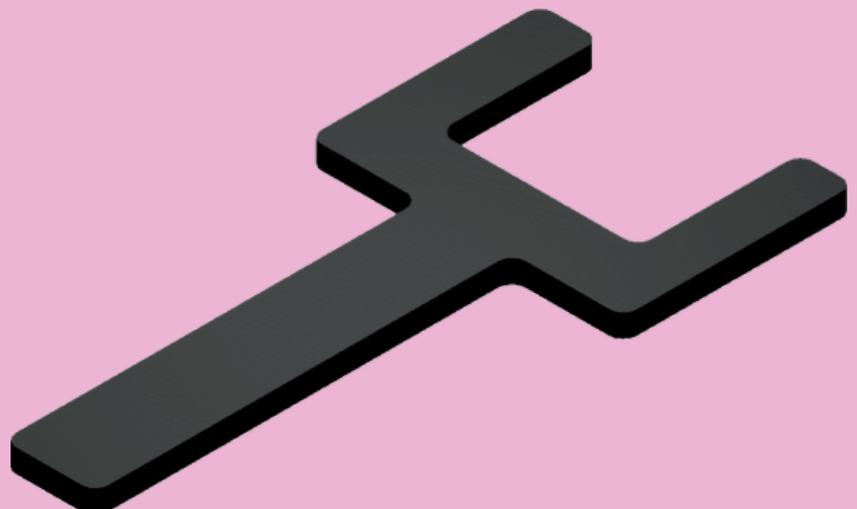
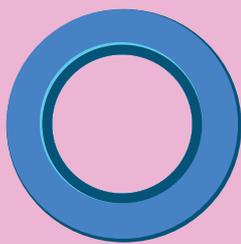
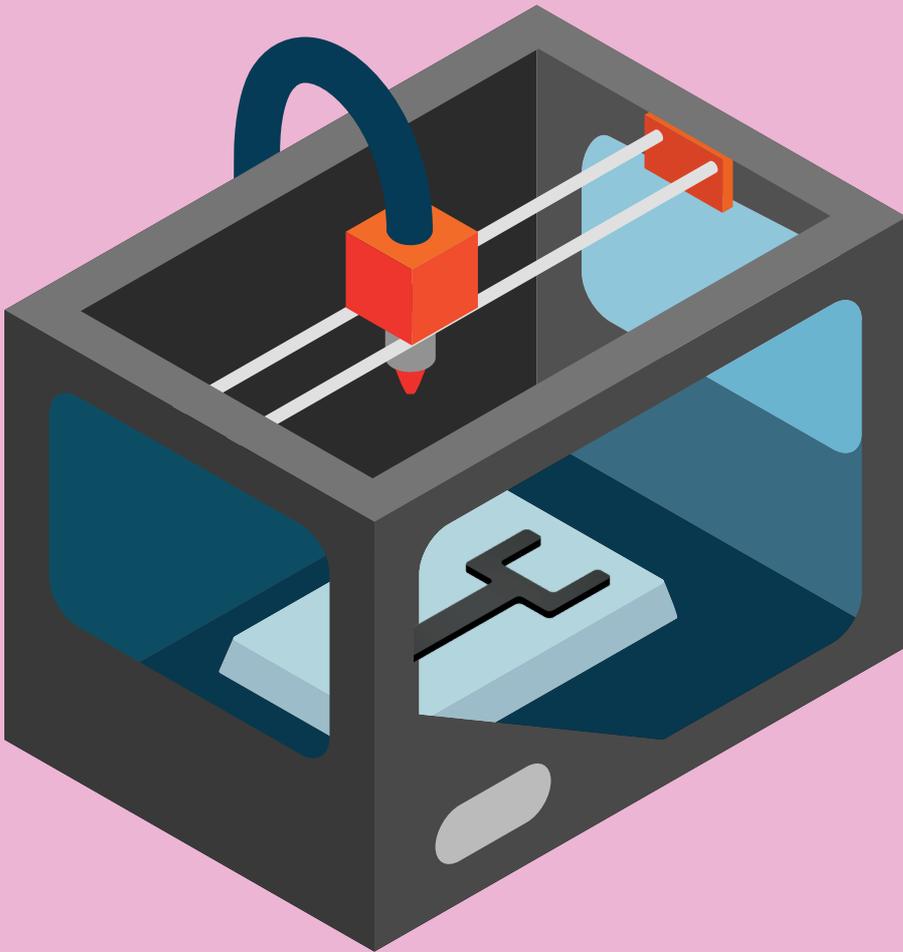


<i>Gear properties</i>			
<i>Internal Gear:</i>			
<i>Number of teeth (N):</i>	6	12	18
<i>Pitch diameter (D):</i>	1.2	2.4	3.6
<i>Diametral pitch (P):</i>	5	5	5
<i>Pressure Angle (PA):</i>	20	20	20

Os parafusos são em material e tamanho que possibilite ao uso por crianças sem que ofereça perigo. Foram comprados por meio da internet, pois não havia produto similar nas prateleiras brasileiras.



Uma ferramenta foi produzida para melhor manipulação das engrenagens. Foram produzidas em impressora 3D para se encaixarem nos parafusos. As arruelas também foram produzidas para a impressão em 3D.



Então? Mãos à obra?

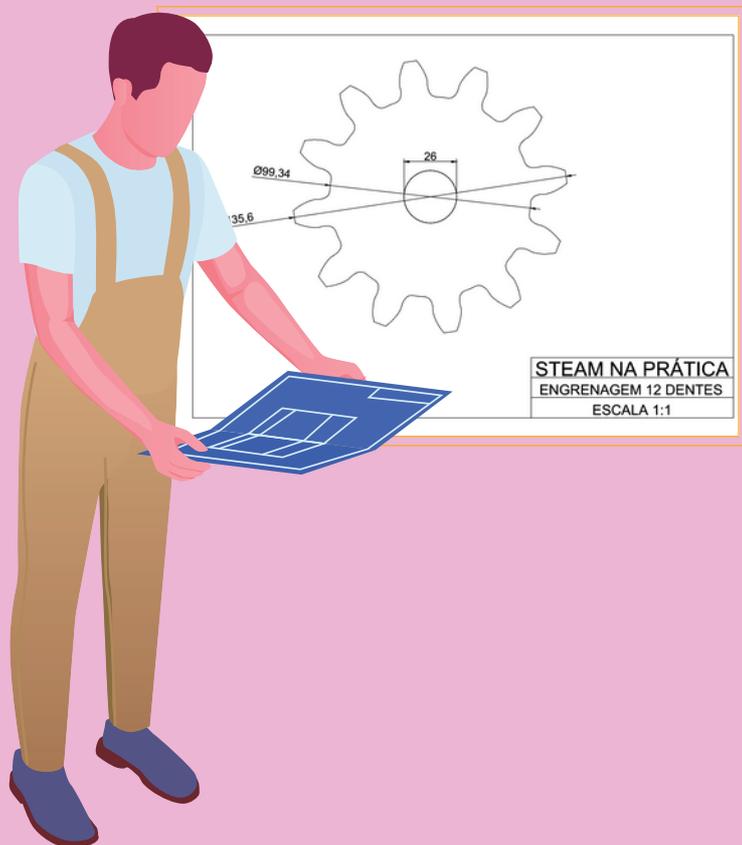
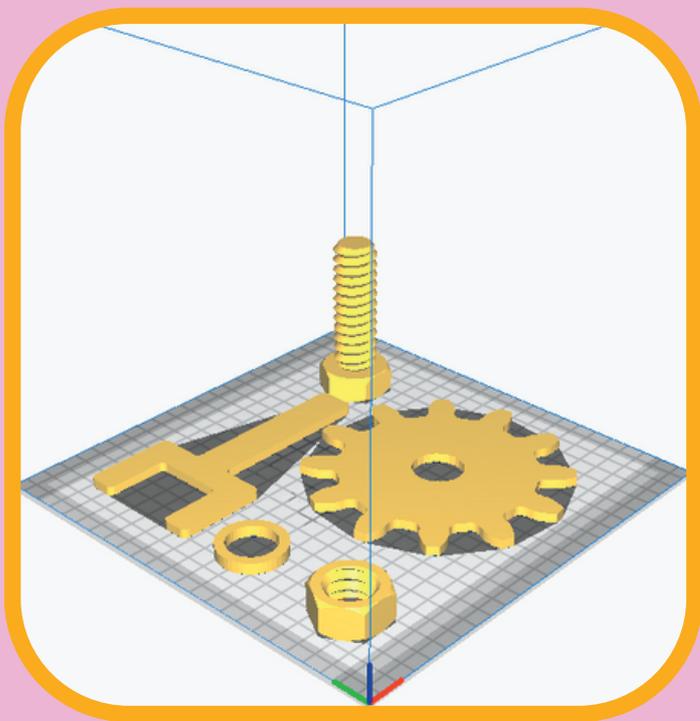


Toda essa conversa de peças e produção pode nos deixar pensativos antes de iniciar.

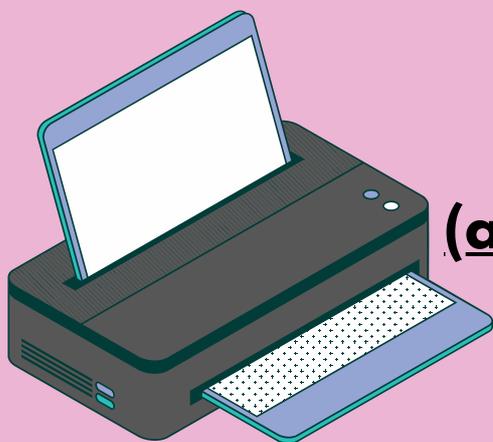
Visando facilitar e tornar esta atividade reproduzível foi elaborada um biblioteca virtual contendo modelos para impressão das peças.

Esta biblioteca permite a impressão em impressoras de tinta, com arquivos no formato .PDF. Também é possível fazer a impressão 3D das peças com os arquivos em formato .STL.

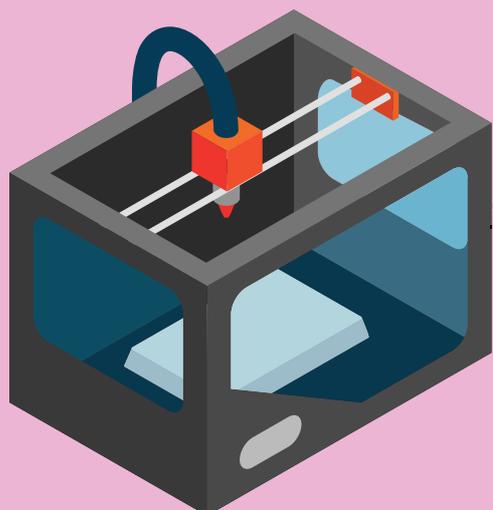




**Clique nos links abaixo e
acesse a biblioteca virtual**



Impressão 2D
(arquivos em .PDF)



Impressão 3D
(arquivos em .STL)



HALLINEN, J. “STEM | Description, Development, & Facts”. Encyclopedia Britannica, 2020.

**<https://www.britannica.com/topic/STEM-education>.
Acessado 19 de dezembro de 2020.**

HAVICE, W. (2009). The power and promise of a STEM education: Thriving in a complex technological world. In: ITEEA (Ed.), The Overlooked STEM Imperatives: Technology and Engineering (pp.10-17). Reston, VA: ITEEA.

NASCIMENTO, C. B. C. N.; LIMA, E. S. L. de; SILVA, T. D. M.; OLIVEIRA, A. L. de; PEREIRA, G. R. P. Uma experiência interdisciplinar no ensino da Matemática: a construção de câmara escura no 9º ano do Ensino Fundamental. Research, Society and Development, vol. 9, no 11, novembro de 2020, p. e5489119982. DOI.org (Crossref), doi:10.33448/rsd-v9i11.9982.

PEREIRA, G. R.; ALENCAR, F. R.; VENTURA, G.; ALVES, G. H.; ALMADA, R. B. A interdisciplinaridade no ensino de Física: possibilidades de ações didáticas para o ensino fundamental. 1ed. Rio de Janeiro: Yellow Carbo Editora, 2019.

SOUSA, David A., THOMAS, Pilecki. From STEM to STEAM: Brain-Compatible Strategies and Lessons That Integrate the Arts. 2nd ed. Thousand Oaks, CA: Corwin, 2018.

VYGOTSKI, L. S. A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7ª edição . São Paulo, 2007.

