

#ESTUDOEMCASA

BLOCO N.º 27

ANO(S)

5.º e 6.º
ano

DISCIPLINA: EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

APRENDIZAGENS ESSENCIAIS

Recursos e utilizações tecnológicas

- Produzir artefactos, objetos e sistemas técnicos, adequando os meios materiais e técnicos à ideia ou intenção expressa.
- Manipular operadores tecnológicos (de energia, movimento/mecanismos) de acordo com as suas funções, princípios e relações com as produções tecnológicas.
- Criar soluções tecnológicas através da reutilização de materiais, tendo em atenção a sustentabilidade ambiental.

Tecnologia e sociedade

- Compreender a evolução dos artefactos, objetos e equipamentos, estabelecendo relações entre o presente e o passado, tendo em conta contextos sociais e naturais que possam influenciar a sua criação, ou reformulação.

“Vamos enganar o olho? - Como Construir um Brinquedo Ótico”



Imagem in: <https://docplayer.com.br/>

Este bloco leva-te a viajar até ao tempo que antecedeu à aparição do cinema. Serás desafiado a construíres dispositivos que, por meio de truques ótico-mecânicos, nos dão a ilusão do movimento.

Para compreenderes os princípios de funcionamento destes dispositivos óticos e a grande importância destes para o cinema de animação, convidamos-te a consultares as notas de apoio no final deste documento.

Tarefas/ Atividades/ Desafios Tarefas/ Atividades/ Desafios

1. Construção de um Zootroscópio

Vais precisar de:

- Utensílios/ferramentas - tesoura; vazador de pancada (opcional); compasso; régua graduada; pistola para cola termofusível; pincéis.
- Material - folha de papel tamanho DIN A4 ou A3; cartolina preta tamanho DIN A4 ou A3; materiais riscadores como lápis de grafite, de cor, cera, canetas de feltro; tintas; 3 anilhas com o diâmetro aproximado da haste.
- Material Reaproveitável - palito de comida japonesa ou de outro tipo de haste (lápis, por exemplo); CD; tubo de papel higiênico; cartão.
- Outros - moldes para o desenho (tiras de papel com cerca de 36 x 3 cm com 8 *frames* de 4,5 x 3 cm).

Antes de construíres o teu Zootroscópio, deves consultar as notas de apoio para perceberes o seu princípio de funcionamento. Deves ainda pensar em vários movimentos (reais ou não) que possam ser operacionalizados com oito

desenhos em sequência. Também podes usar modelos que podes encontrar facilmente fazendo uma pesquisa na internet.

Construção do tambor

- Começa por cortar uma tira de cartolina preta com 10 X 40 cm. A partir de uma das margens maiores, traça uma linha reta na tira de cartolina, distando da margem 1 cm.
- Marca, em cada um dos dois extremos da linha, um ponto distando 2 cm das margens laterais.
- Cola a tira da sequência de imagens na cartolina, usando como base a linha traçada.
- Traça uma nova linha paralela, distando 4 cm da outra margem maior.
- A partir dessa nova linha, traça oito linhas retas perpendiculares alinhadas com o centro de cada uma das imagens. Estas linhas servirão de guia para realizares as frestas/fendas que terão cerca de 4 mm x 4 cm. Podes traçar linhas paralelas distando da inicial 2 mm para cada lado.
- Usa o x-ato ou a tesoura e corta as frestas.
- Corta uma das margens em excesso da cartolina (lado lateral da tira com os desenhos).
- Une as margens, tendo o cuidado de alinhar perfeitamente a cartolina e a sequência de imagens. Este será o tambor do Zootroscópio.

Construção da base giratória

- Começa por pintar o tubo de papel higiênico e o cartão de preto.
- Fixa uma anilha no centro do CD com cola termofusível. Usa a cola à volta da anilha. Caso queiras, podes usar dois CDs colados.
- Cola o tubo de papel higiênico no centro do CD. A cola deve ser colocada à volta do tubo.
- Traça, no cartão, 3 círculos concêntricos. O maior deve ter um diâmetro superior ao do tubo de papel higiênico. Cerca de 1 cm a mais.
- Recorta pela linha do círculo maior.
- Faz um vazamento a partir do círculo interior. Podes usar um vazador de pancada, caso tenhas, ou pede ajuda a um adulto para realizares o vazamento com o x-ato.
- Cola uma anilha no cartão usando cola termofusível. Usa a cola à volta da anilha.
- Coloca a haste no interior da base giratória, colocando de seguida outra anilha que deves prender com os dedos ao colocares a base a girar.
- As anilhas servem para diminuir o atrito com o palito durante o movimento.
- Testa a rotação da base giratória.

Processo de montagem

- Encaixa a base giratório no tambor. O CD deverá ficar perfeitamente alinhado com a linha de base da tira com as *frames*.
- Une o CD, usando cola termofusível. Esta deverá ser colocada entre o CD e a cartolina (margem inferior do tambor).

Testa o teu Zootroscópio, colocando este sobre uma lanterna e girando-o a uma grande velocidade e uniforme.

Podes usar uma aparafusadora sem fios para te auxiliar a girar o Zootroscópio. Para isso, deves encostar a cabeça da aparafusadora ao disco de cartão.

Podes colocar outras sequências de imagens. Tem em atenção que o último desenho deve permitir uma sequência direta do primeiro e que a figura principal do desenho deve estar sempre no mesmo ponto da *frame*.

Consulta estes dois *links* que te poderão ajudar na construção do teu Zootroscópio.

https://www.youtube.com/watch?v=NOOQrggWHck&ab_channel=ManualdoMundo

<https://manualdomundo.uol.com.br/experiencias-e-experimentos/como-fazer-um-zootropio-caseiro/>

2. Construção de um Folioscópio

Vais precisar de:

- Utensílios/ferramentas - tesoura; furador; compasso; pincéis (opção).
- Material - Folha de papel tamanho DIN A4; papel resistente como cartolina ou cartão; materiais riscadores como lápis de grafite, de cor, cera, canetas de feltro, ou, se preferires, tintas; fio.

Antes de dares início à construção do teu Folioscópio, deves pensar em vários movimentos (reais ou não) que possam ser operacionalizados com apenas dois desenhos. Consulta as notas de apoio para perceberes o seu princípio de funcionamento.

Construção passo a passo:

- Começa por dividir a folha de papel A4 ao alto em quatro partes iguais. Ficarás com quatro tiras com aproximadamente 21 x 7,5 cm que te irão permitir fazer quatro brinquedos com animações diferentes.
- Dobra uma das tiras ao meio.
- Volta a abrir a tira e realiza o primeiro desenho (início do movimento) na parte interna do folioscópio. É importante que realizes os desenhos na parte central evitando as margens esquerdas e direitas.
- Dobra novamente a tira. A partir do auxílio de uma janela, e aproveitando a propriedade do papel (translúcido), irás conseguir ver parcialmente o desenho que foi feito na parte interna da tira. Recordas-te que os corpos translúcidos permitem, parcialmente, a passagem de luz, dependendo da opacidade. Logo, com o papel a ser colocado numa janela, a luz do sol irá atravessar as duas folhas de papel, permitindo ver o desenho da folha que está por baixo.
- O novo desenho deve ser feito exatamente sobre o desenho inicial. Traçando novamente as partes que não terão movimento e modifica as partes que se irão movimentar.
- Dependendo do tipo de papel (mais ou menos translúcido), poderás não ter a necessidade de colocar a folha sobre uma superfície iluminada.
- Caso pretendas, podes colorir ou pintar os desenhos realizados.
- Para maior durabilidade, podes colar a parte de baixo da tira em cartão resistente.
- Enrola a parte de cima da tira num lápis, a partir da margem direita até à zona de dobragem.
- Segura a tira na zona da dobragem e movimenta o lápis rapidamente de um lado para o outro da tira. O papel não deve nunca deixar de estar enrolado no lápis.

3. Construção de um Taumatrocópio

Vais precisar de:

- Utensílios/ferramentas - tesoura; furador; compasso; pincéis (opcional).
- Material - Papel resistente como cartolina ou cartão; materiais riscadores como lápis de grafite, de cor, cera, canetas de feltro, ou, se preferires, tintas; fio.

Tal como para a construção do Folioscópio, deves começar por pensar em vários movimentos (reais ou não) que possam ser operacionalizados com apenas dois desenhos. Deves também consultar as notas de apoio para compreenderes o princípio de funcionamento do Taumatrocópio.

Construção passo a passo:

- Começa por traçar uma circunferência no cartão.

- Recorta o círculo e, com o auxílio do furador de papel, faz dois vazamentos diametralmente opostos.
- Com os vazamentos colocados na horizontal, desenha duas imagens criativas e que se competem. Cada uma das imagens deve ser feita faces opostas do disco.
- Caso pretendas, poderás colorir ou pintar os desenhos realizados.
- Por fim, prende, amarrando, um fio em cada um dos orifícios realizados e faz girar rapidamente o Taumatoscópio.

Outras Propostas - Festival A MONSTRA / MONSTRINHA

Convidamos-te a conheceres um dos festivais de cinema de animação que acontecem todos os anos em Portugal - O Festival de Animação de Lisboa MONSTRA.

A MONSTRINHA integra-se na Mostra e é especialmente direccionada a um público infantil e juvenil. Segundo os seus organizadores, “a MONSTRINHA é uma menina animada que leva a milhares de crianças, jovens e famílias os mais belos filmes de animação onde a cor, o movimento, a alegria e a vida deixam nos seus olhos e corações a magia da arte da imaginação, da animação.

Este ano a Mostrinha está a oferecer um fenaquistoscópio, um dispositivo ótico muito divertido que poderás construir, pintar e aprender a animar em casa ou na escola. Aqui fica o *link* para poderes fazer o download:

<https://monstrafestival.com/wp-content/uploads/2021/04/Fenaquistoscopio-Impressao.pdf>

Convidamos-te a visitar o site oficial do - <https://monstrafestival.com/pt/film-festival/> para conheceres melhor este festival de cinema de animação. Podes ainda pedir ao teu professor para contactar a organização do festival.

Aqui ficam alguns links ligados ao Festival, alguns com entrevistas dadas pelo seu diretor artístico0.

<https://arquivos.rtp.pt/conteudos/entrevista-a-fernando-galrito/>

<https://arquivos.rtp.pt/conteudos/fernando-galrito-e-joana-toste/>

https://www.youtube.com/watch?v=VE-hOEnGy38&ab_channel=MONSTRA-LisbonAnimationFestival

<https://monstrafestival.com/wp-content/uploads/2021/04/Monstrinha-escolas.mp4>

https://www.youtube.com/watch?v=7DabdO8miv4&ab_channel=MONSTRA-LisbonAnimationFestival

https://www.youtube.com/watch?v=oEmmRdzSJJ&ab_channel=curtocircuitoweb

https://monstrafestival.com/wp-content/uploads/2021/03/ProgramaMonstrinha2021-WEB_Novas-Datas-v3.pdf

https://monstrafestival.com/wp-content/uploads/2021/02/PDF_Gera%C3%A7%C3%A3oM2021.pdf

NOTAS DE APOIO

A Animação é o processo pelo qual são reproduzidas imagens que nos transmitem a impressão de movimento. Várias imagens estáticas e sequenciais a que chamamos fotogramas, ao serem projetadas de forma rápida e sucessiva, vão criar ao espectador a ilusão de estar a observar um movimento contínuo. Durante a projeção das imagens, a passagem entre os fotogramas não é perceptível uma vez que, de acordo com um efeito conhecido como persistência retiniana, o olho humano retém uma imagem durante uma fração de segundo mesmo após esta ter saído do campo da visão. Esta ilusão de movimento é também explicada devido a um efeito psicológico chamado movimento beta.

A partir da década de 1820, antes da invenção do cinema pelos irmãos Lumière, foram criados alguns dispositivos óticos-mecânicos que permitiam a ilusão do movimento e tinham como objetivo principal o entretenimento. Cada dispositivo criado tinha como base o funcionamento dos dispositivos anteriores. O funcionamento era aperfeiçoado,

permitindo uma maior ilusão do movimento relativamente aos seus percursos. Estes dispositivos foram criados a partir da teoria da persistência retiniana.

Os primeiros a serem criados - o taumatrópio (ainda sem nos dar a percepção de movimento), o fenaquistoscópio e o zootrópio - tinham duas limitações: as seqüências de movimento eram curtas e não era possível serem projetadas para uma plateia. Em 1877, Émile Reynaud, considerado o pai da animação, criou uma variante do zootróscópio - o praxinoscópio - ao adaptar um sistema por onde passava uma longa tira de papel perfurado e ao adicionar um jogo de espelhos e lanternas. Estas adaptações permitiram a projeção das seqüências de movimento numa tela.

Nota 1 - Princípio de funcionamento - Persistência retiniana

De certeza que já olhaste fixamente para uma imagem e, logo em seguida, aos olhares para uma parede branca conseguiste visualizar, por breves segundos, a imagem refletida na parede. Isso acontece devido a uma capacidade especial do olho humano.

Em 1824 foi publicado um estudo que mostrava que o olho humano era capaz de reter uma imagem por uma fração de segundo na retina. O médico inglês, Peter Mark Roget, responsável pelo estudo da persistência da visão, demonstrou que ao combinar várias imagens vistas em seqüência, com uma pequena alteração entre elas, era possível vermos as imagens como se estas estivessem em movimento. A Persistência Retiniana (também conhecida como persistência da visão).

A descoberta da persistência da visão contribuiu, na época, para um crescente interesse e desejo de atribuir movimento a imagens estáticas. Foi através do estudo deste fenómeno que foi possível a invenção dos objetos que brincam com a ilusão de ótica e a ilusão do movimento. Num curto período de anos, foram inventados vários dispositivos e cada nova invenção tinha, muitas vezes, por base o funcionamento do dispositivo anterior, o que permitia que a ilusão do movimento fosse cada vez mais aprimorada.

Ao experimentares os objetos que te desafiamos construir vais conseguir perceber o princípio de funcionamento dos dispositivos ótico-mecânicos inventados há cerca de dois séculos. Ao girares o rapidamente o taumatroscópio ou ao movimentares rapidamente o lápis de um lado para o outro com a tira enrolada do folioscópio, as duas imagens irão formar apenas uma. No caso do Zootróscópio, vemos em cada fresta uma imagem da seqüência e, ao girarmos rapidamente o dispositivo, a velocidade de rotação faz com que, em cada fresta, as imagens formem apenas uma.

Nota 2 - Dispositivos ótico-mecânicos de ilusão

Taumatroscópio

O taumatroscópio consiste num disco de papelão com uma imagem na parte da frente e no verso, mantidos entre dois pedaços de cordões. Ao torcer o cordão o disco gira rapidamente, criando a impressão de uma única imagem no disco. As mais usadas eram a de uma gaiola vazia e um pássaro, e ao rodarmos o disco vemos, a partir da ilusão, o pássaro preso na gaiola.

Fenaquistoscópio

O fenaquistoscópio foi criado, por um físico belga, Joseph Antoine Plateau. É um aparelho formado por dois discos: um com frestas e o outro com várias figuras desenhadas em posições diferentes. As figuras ganham movimento quando os discos são acionados. Para criarmos essa sensação de movimento é necessário termos pelo menos dez imagens fixas por segundo. A visualização das imagens em movimento apenas é possível ao olharmos através das aberturas do disco com frestas.

Zootroscópio

O britânico William George Horner, construiu o zootroscópio, também conhecido como Daedalum ou roda da vida. Este dispositivo ótico utiliza o mesmo princípio de funcionamento do fenaquistoscópio - as sequências de imagens desenhadas são colocadas num tambor com fendas. Ao girarmos o tambor enquanto observamos através das fendas, as imagens ganham vida.

Praxinoscópio

O praxinoscópio é uma variante do zootroscópio e foi criado em 1877, Émile Reynaud. A grande diferença consistia na existência de um jogo de espelhos no interior do aparelho que criava um cenário ao fundo e a ilusão das figuras animadas na frente. Émile Reynaud, com a combinação do praxinoscópio e lanternas, foi o primeiro a criar curtas sequências de ação dramática com imagens animadas projetadas numa tela.

Flipbook

O flipbook é o mais popular dos brinquedos de ilusão de ótica sobretudo devido à sua simplicidade. Inventado em 1868, é um bloco onde se desenha uma sequência de imagens, folha a folha, como quadros sobrepostos.

Ao folhearmos rapidamente o bloco, é criada a ilusão de movimento com os desenhos sequenciados.

Muitos criadores de filmes de animação ainda utilizam o flipbook, principalmente pela forma prática de visualizar, antecipadamente, o tempo e a velocidade da animação sem a utilização de câmaras.

Folioscópio

O folioscópio, criado em 1960, é muito semelhante ao flipbook, (apenas diferem na forma) e é uma das maneiras mais fáceis de se fazer animação. A partir de uma folha simples dobrada ao meio, fazemos um desenho em cada uma das partes que, a partir do enrolar e desenrolar da folha de cima com o auxílio de um lápis, obtemos uma ilusão de movimento. Devemos escolher um movimento que possa ser reproduzido com apenas 2 desenhos.

Convidamos-te a realizares pesquisas na internet para conheceres melhor estes e outros dispositivos óticos precursores do cinema de animação. A partir das pesquisas que realizares, poderás também construir outros brinquedos óticos. Deixamos-te aqui também alguns *links* com ideias que te poderão ajudar na concretização dos diferentes dispositivos.

<https://www.sutori.com/story/historia-do-cinema-de-animacao-os-brinquedos-opticos--eWLKGZLRy2YJqUCRZXHkKsvW>

http://animacaosa.blogspot.com/2015/03/historia-do-cinema-de-animacao-os_29.html

https://cinead.org/wp-content/uploads/2021/03/jogos_opticos.pdf

<https://precinema.wordpress.com/2009/10/28/brinquedos-opticos/>

https://www.youtube.com/watch?v=iX1HNnCc_98&t=95s&ab_channel=FlorenciaKerner

https://www.youtube.com/watch?v=SsK4NT7NkWA&ab_channel=SescMatoGrosso

https://www.youtube.com/watch?v=eDYKl2Pu7dc&ab_channel=amadordaarte

<http://pensarteeartesanato.blogspot.com/2014/08/como-fazer-um-taumatroscopio.html>

https://www.youtube.com/watch?v=2rzwdRqsuVM&t=36s&ab_channel=Howcast

https://www.youtube.com/watch?v=WUzfC8qebRA&ab_channel=LeonardoRibeiroGoes

https://www.youtube.com/watch?v=1rEqf7yFYWY&ab_channel=MuseuOscarNiemeyer

<https://pt.wikihow.com/Fazer-um-Zootropo>

https://www.youtube.com/watch?v=iBftZ0-xvmw&ab_channel=AustinParks%26Recreation

https://www.youtube.com/watch?v=H6dDCpt2COE&ab_channel=Andymation

https://www.youtube.com/watch?v=qOpUO8sG4XM&ab_channel=Diogo

https://www.youtube.com/watch?v=Un-BdBSOGKY&ab_channel=Andymation

https://www.youtube.com/watch?v=EAd0HeryBNU&ab_channel=ReikiamaCl%C3%A1udia

<https://poeira.com.br/como-fazer-um-folioscopio-simples/>