* Analisa as informações de perspectiva e movimento de alguns elementos de um vídeo e traduz isso para uma cena 3D para depois renderizar o vídeo com a cena 3D por cima.
  + Adiciona elementos 3D por cima de um vídeo
* Como configurar o FPS corretamente caso seja um número fracionado:
  + 1) Selecione no dropdown a opção custom
  + 2) Os valores FPS e Base devem resultar no FPS necessário ao serem divididos pela formula FPS / Base
  + 3) Por exemplo, para obter FPS 29.91, devemos fazer:
    - FPS: 2991
    - Base: 100
    - Ao dividir: 2991 / 100 = 29.91 que é o FPS necessário
  + 4) Isso é necessário pois ao inserir apenas 29.91 no campo FPS, o Blender automaticamente vai arredondar para 30

Transforme o video em uma ImageSequence (OPCIONAL)

* Abra um projeto no blender que não será salvo
* Troque para o MovieClip Editor (SHIFT+F2)
* No topo, clique em Open e selecione o video
* No menu direito (N) verifique a resolução e FPS
* Na aba output properties configure a resolução e frames para serem iguais
* Siga o tutorial no topo do arquivo caso o FPS seja um valor fracionado
* Na parte output, selecione o tipo de arquivo JPEG, e a qualidade como 100%
* No menu esquerdo (T)na aba 'Track' clique nas opções "Set Scene Frames" e "Prefetch"
* No topo da tela abra o workspace "compositing"
* Selecione "use nodes" e no menu direito (N) na aba "options" habilite Auto-Render
* Delete o node Render Layers e adicione um node Movie Clip e um node Viewer
* Selecione o video dentro do node Movie Clip e conecte o Image com o Node Composite e Viewer
* Pressione CTRL + F12 para extrair o video em inteiro em frames individuais
* Lembre-se da resolução de output das imagens
* Pressione CTRL + N para criar um novo projeto
* Não salve o projeto atual

Tracking simples (usando image sequence):

* Em um projeto abra a visão de Edição de Vídeo (Shift + F2)
* Selecione "Open"no topo
* Navegue até a pasta onde os frames foram colocados
* Certifique-se que a ordem dos arquivos na lista está do primeiro frame para o ultimo
* Importe todos ao clicar no A para selecionar todos os arquivos e depois "Add Image Strip"
* Na aba output, selecione a mesma resolução do vídeo e o mesmo frame rate (FPS).
  + Caso o frame rate do vídeo não seja uma das opções, veja a seção de FPS no começo do arquivo
* Pressione o botão "Set Scene Frames" e "Prefetch" no menu esquerdo (T)
* Caso queira cortar o vídeo ou Image/Sequence, apenas selecione quantos frames deseja na parte de baixo da tela (não aperte Set Scene Frames)
* No mesmo menu selecione o "Motion Model".
  + Para videos gravados onde há mudança de perspectiva, (gravados em celular, por exemplo) selecione "Perspective"
* Habilite "normalize" para que mudanças na iluminação sejam ignoradas.
* Abra a aba "Tracking Settings Extra"
* Selecione o Correlation Level para um valor entre 0.5 e 0.9. Isso indica o quão preciso cada point track precisa ser para que o Blender possa reconhecer o track de maneira eficiente a cada frame. Quanto menor esse valor, menos preciso o tracking precisa ser (util para videos que sejam muito tremidos)
* Hora de colocar os point tracks. Cada frame deve ter no minimo 8 point tracks para que o camera solve seja possível
* Utilize CTRL + clique esquerdo para colocar um point track
* No menu direito (N) selecione a aba "Track" para ver mais informações sobre a imagem sendo analisada.
* Utilize S para aumentar a area de comparação do track
* Pressione ALT + S para revelar outra area chamada de "Search Box"
* O SearchBox dita onde o tracker deve procurar a cada frame pela imagem a ser analisada.
* PAra fazer o tracking a partir deste ponto, basta pressionar ALT + Seta esquerda para trackear um frame.
* Para travar o tracker no centro da tela, pressione L
* APós fazer alguns frames manualmente (ALT + seta esquerda) e certificar que o point tracker está seguindo a imagem, pressione CTRL + T para realizar o tracking restante.
* DICAS:
* Durante o tracking, o point tracker pode pausar o tracking em dois casos:
  + 1: Devido a mudança de perspectiva, o point tracker acabou saindo dos limites da Search Box. O tracking é interrompido caso isso ocorra e o point tracker ficará colorido em branco
  + 1.1: Para corrigir isso, pressione Seta esquerda para retornar um frame, selecione o point tracker e aumente o tamanho da Search Box. Depois, pressione CTRL + T para continuar o tracking
  + 2: O point tracker pode perder o objeto sendo analisado, necessitando que uma intervenção manual seja feita. Nesse caso o point tracker ficará vermelho
  + 2.1: Para tentar corrigir, você deve apertar seta esquerda para retornar um frame, selecione o point tracker e movimentá-lo de volta para a imagem com G. Após feito isso pressione CTRL + T e veja se o point tracker reconhece a nova imagem e continua o tracking automaticamente.
  + 2.2: Caso o tracking não continue, volte um frame novamente e diminua o Correlation Level no menu esquerdo (T). Isso faz com que o tracker seja menos rigoroso em relação a imagem sendo analisada.
  + 2.3: Caso isso não resolva, será necessário realizar o tracking manual, movendo e rotacionando o tracker com G e R.
  + 2.4: Deve-se levar em consideração que caso já existam mais de 8 trackers nos frames, não é necessário corrigir os trackers faltantes.
* Após terminado o tracking, pode se pressionar CTRL + L para travar o tracker e evitar que ele seja modificado o que pode desfazer o solving
* Após fazer no minimo 8 trackers, continue pro proximo passo

Gerando a cena (camera solve):

* No painel esquerdo (T) abra a aba "Solve"
* Caso a camera seja livre (filmada manualmente, se movendo por todos os 3 eixos [x,y,z]), não selecione a opção "Tripod"
* Para gravações simples, marque a opção "Keyframe"
* Clique no botão "Solve Camera Motion"
* Verifique acima do menu direito (N) as palavras "Solve Error: número" Esse valor indica a média de precisão dos markers.
* Esse valor deve ser o mais próximo possível de 0.
* Caso o valor esteja muito alto, selecione a opção Refine no menu esquerdo e escolha "Focal Length, K1, K2".
  + Depois, clique novamente em "Solve Camera Motion".
    - Outra opção é clicar na opção "Clip Display" acima do menu direito (n)
    - Ative a opção "Info" para ver o Solve Error de cada tracker
    - Normalmente deletar um ou dois trackers com os maiores erros e refazendo o Camera Solve diminui muito o error geral
  + Quando o Solve Error estiver em um valor aceitável, basta traduzir as informações dos trackers para o espaço 3D
  + Pressione SHIFT + seta esquerda para ir ao primeiro frame da animação
  + Abra o menu esquerdo (t) e clique na aba "Solve"
  + Pressione a opção "Setup Tracking Scene"
  + Abra uma nova janela com o Viewport 3D e verifique as escalas estarão todas erradas
  + Durante o processo de correção da escala da animação, mantenha o 3D viewport aberto em outra janela
  + Isso permite acompanhar as modificações na escala em tempo real
  + Para corrigir a escala siga os passos abaixo:
    - -Imagine onde fica o centro da cena inteira
      * Não necessariamente precisa estar no primeiro frame, caso a cena atravesse um longo espaço
    - Selecione 3 trackers perto do centro da cena e defina o chão da cena 3D ao clicar no botão "Floor"
    - Desses 3 trackers, selecione 2 e pressione o botão Set Scale (preferivel perto do centro da cena)
      * Talvez seja necessário modificar o valor "Distance" para obter uma escala mais proxima do real
    - Selecione o tracker mais próximo do centro da tela e pressione "Set Origin".
      * Certifique que esse tracker possui um tracker à esquerda e um tracker abaixo
    - Selecione um tracker à esquerda do tracker da Origin e pressione Set X Axis.
    - Selecione um tracker abaixo do tracker da Origin e pressione Set Y Axis.
    - Agora a cena deve estar sendo renderizada normalmente. Pressione Espaço para iniciar a animação e acompanhe pela 3D viewport
    - A cena 3D adiciona um plano como chão. Esse plano não deve ser visível na renderização final.
    - Para checar se o plano está visível:
      * Aperte Z e mude para a visão "Rendered".
      * Abra a aba "Render Properties" e mude a engine de Eevee para Cycles
    - Caso o plano esteja visível pela Cycles, faça o seguinte:
      * Selecione o plano
      * Abra a aba de Object Properties
      * Dentro da opção Visibility certifique que a opção Shadow Catcher está habilitada
      * Abra novamente a aba de Render Properties e certifique que está mesmo com a engine Cycles selecionada
      * Na opção Film, selecione a opção Transparent
      * O plano deve ter ficado transparente e apenas recebe as sombras de outros objetos
      * Crie um objeto (ou use o default cube) para ver se o plano está capturando as sombras.
        + Certifique de haver uma Light na cena
    - Caso o plano não receba as sombras de outros objetos:
      * Verifique no outliner que existem duas collections: Foreground e Background
      * Arraste o plano (Ground) de dentro da collection background para dentro da collection Foreground
      * As sombras agora devem aparecer normalmente
      * Se não for necessário, delete a collection background
  + Se tentar renderizar a animação apenas o vídeo será mostrado. Para colocar a cena 3D por cima do vídeo siga os passos abaixo:
    - Abra o workspace de Compositing
    - Perceba que uma combinação de Nodes já foi pre-configurada pelo "Setup Tracking Scene" alguns passos anteriores
    - Delete todos os Nodes apertando A para selecionar tudo e X para deletar
    - Pressione shift A e adicione os Nodes "Movie Clip", "Render Layers" e "Alpha Over"
    - Conecte o output "image" de Movie Clip e Render Layers nos inputs "image" do Alpha Over na seginte ordem:
      * Movie Clip no primeiro
      * Render Layers no segundo
    - Adicione os nodes Composite e Viewer
    - Coloque o output "image" do Alpha Over para o input "image" do Composite e Viewer
    - Você verá apenas o vídeo no background dos nodes.
    - Para mostrar a cena por cima, pressione SHIFT + seta para esquerda para ir ao primeiro frame
    - Pressione F12 para renderizar o primeiro frame apenas.
      * Serão feitos dois processos de renderização para este frame, um da cena 3D e um do vídeo de background (por conta do Alpha Over)
      * -Isso atualiza o Render Layers e por consequencia o Alpha Over e o Composite e Viewer
    - Finalmente, abra a aba de output
    - Selecione para que a animação seja renderizada como uma ImageSequence de JPEG e pressione CTRL + F12 para renderizar a animação inteira
* Dicas de UV Unwrapping
  + Quando usar smart UV:
    - Ao unwrappear um objeto que ficará no background, pode-se usar o smart UV unwrapping
    - Em casos de Texture Painting, pode-se usar o smart UV em uma imagem branca (new image) para iniciar
  + Quando usar project from view
    - Alinhar um poligono que esteja desacoplado do resto
    - Alinhar detalhes pequenos que não necessitam de muitos detalhes (visão ortografica)
  + Quando criar seams
    - De antemão a regra geral é em qualquer ângulo de 90 graus ou quase isso
    - Criar seams para separar objetos complexos do resto da mesh (severe)
    - Usar seams para alinhar objetos ciclicos (cilindros, túneis, bolas, qualquer coisa que dê um loop)
  + Auxilios:
    - No UV Editor o simbolo de duas setas no topo esquerdo ativa mirroring de vertices entre UV Editor e 3D Viewport
    - No painel direito (n), aba View, ativar Stretching para ver se há inconsistencias no UV Unwrap. O ideal é que toda a mesh esteja azul (quanto mais perto do vermelho, pior o stretching e deve ser corrigido)

Trackear objeto deformável (efeito do jornal do Harry Potter):

* Este método serve para realizar o tracking de um objeto cuja geometria se deforma com o passar do tempo (por exemplo um pedaço de papel) e sobrepor um objeto 3D que se deforme da mesma maneira.
* Inicie com o vídeo do objeto sendo deformado. Certifique de ter point trackers visíveis
* Transforme o vídeo em uma Image/Sequence
* Aperte SHIFT + F2 para abrir o Movie Clip Editor
* Aperte "Open" no topo e abra o clipe de tracking.
* Clique em Set Scene Frames e Prefetch no menu esquerdo (T)
* Na aba de Output, configure o FPS e resolução de acordo com o vídeo
  + Caso o FPS seja um valor fracionado, siga o tutorial no começo do arquivo
* Abra um novo projeto e importe a image Sequence gerada anteriormente
* Realize o tracking da imagem normalmente, tendo certeza de usar o modo Perspective
* Após feito o tracking, devemos extrair os marcadores como objetos na cena 3D que se adaptam à câmera
* Isso difere do tracking convencional em que a camera usa o trackers para se posicionar
* Crie uma câmera na cena 3D
  + Tente posicionar a câmera de tal forma que ela esteja da mesma maneira que no vídeo usado como referencia
* Com a câmera selecionada na cena 3D, volte para o workspace de tracking
  + Selecione "Reconstruction" no topo da tela
  + Selecione Link Empty to Track
  + Volte para a cena 3D e verifique se foram criados Empties para cada point tracker no vídeo
* Diminua a poluição visual da cena:
  + Selecione os empties
  + Mude o Pivot Point para Individual Origins
  + Diminua a escala dos empties com S. Isso diminuirá o tamanho das linhas o que facilitira a visualização da cena
* Adicione o video como background da camera para comparar os resultados
  + Selecione a camera
  + Habilite Background Images
  + Clique em Add Image
  + Troque para Movie Clip
  + Clique em Open e carregue todos os frames da Image Sequence
  + APerte Numpad 0 para ir para a visão da câmera e aperte Espaço para dar play no video
  + Compare a posição dos empties com a posição dos marcadores. Eles devem alinhar perfeitamente.
  + Após feita a comparação, aperta SHIFT + Seta Esquerda para ir ao primeiro frame do vídeo
* Embora os empties apenas se movam em um plano (não se movem tridimensionalmente), podemos distorcer o objeto e a ilusão de mudança de perspectiva funcionará (apenas quando vista pela câmera)
* Adicione todos os empties a uma nova collection
* Crie a mesh e posicione-a de acordo com o vídeo de background.
* No caso do video com papel, posicione um Plane
* Crie edge loops que se intersectam até ter uma quantia de vertices igual ao numero de empties
  + Se houverem 20 empties, crie vertices dentro da mesh até ter 20 vertices.
  + Certifique que os vertices estão proximo ou exatamente em cima dos empties
* Agora os empties devem ser parenteados a seus respectivos vértices
* Uma maneira de fazer isso é com uso de "hooks"
  + Selecione um Empty
  + Pressione SHIFT + S para trazer o menu radial do Cursor 3D
  + Escolha Cursor to Selected
  + Isso fará com que o 3D cursor fique alinhado com a posição inicial do Empty
  + Selecione o objeto (nesse exemplo um Plane) e enbtre no Edit Mode (Tab)
  + Selecione o vértice próximo do empty
  + Pressione SHIFT + S para trazer o menu radial do Cursor 3D
  + Escolha Selected to Cursor
    - Isso fará com que o vertice se alinhe com o Cursor 3D que está alinhado com o Empty
  + Com o vértice ainda seleciona, CTRL + Clique o Empty para selecioná-lo
  + Aperte CTRL + H e selecione "Hook to selected Object"
  + Aperte Tab para sair do Edit Mode
  + Tente mover o Empty. O vértico em questão deve seguí-lo e modificar a geometria do objeto sem estar no Edit Mode
  + Aperte Espaço para ver o Empty modificando a geometria do objeto com a animação
  + Repita esse processo para todos os marcadores (é um processo um pouco demorado e repetitivo)
* Após ter feito todos os marcadores, va na visao da camera e aperte espaço e certifique que o objeto esta se deformando corretamente a partir da visão da câmera.
* Agora devemos arredondar as bordas e a transição entre os vertices
  + Ao invés de usar subsurface ou multi-resolution modifiers, que acabam distorcendo a geometria da mesh
  + Use um Bevel modifier colocado abaixo de todos os HOOKS modifiers que foram adicionados no passo anterior
  + Para fazer a transição, aumente o width para algo acima de 5 e coloque um mínimo de 4 segmentos
* Hora de adicionar o conteúdo do objeto
* Abra o workspace de shading e crie um novo material
* Aplique a imagem ou vídeo que quiser (efeito harry potter) e inicie a animação
  + Conforme os Empties distorcem a geometria do Plane, o Plane distorce o UV Unwrap que distorce a imagem ou vídeo colocado no material
* O problema é que o objeto não projeta sombras em si mesmo, pelo fato da distorção apenas ocorrer em dois eixos.
* Para as bordas aparentes do papel por fora do plano, podemos mudar a perspectiva da camera e trazer o plano mais para perto e esconder as bordas.
  + Duplique a câmera (apenas a câmera)
  + Mova a segunda camera mais para perto do plano (nesse exemplo, mais para baixo com G + Z)
  + Com a segunda camera selecionada, vá no topo da tela em View > Camera > Set Active Object as Camera
  + Agora toda vez que apertarmos Numpad 0, o BLender mostrará a segunda câmera ao invés da primeira
  + Com isso podemos manter a primeira câmera como um "projetor" que apenas serve para movimentar os empties na cena
  + A segunda camêra realmente será a camêra que visualizará o efeito.
  + Aperte Numpad0 para ver a segunda camera e modifique a posição dela em relação ao plano até que o mesmo esconda todo a folha de papel por trás (usando G + Z, movimente a camera para cima e para baixo)
* A ultima parte que falta é criar masks para que os dedos na imagem apareçam por cima do Plane
* Abra o Movie Clip Editor
* Troque o contexto do Editor de "Tracking" para "Mask" (topo da janela, na esquerda)
* Para esconder os trackers e seus paths clique no dropdown de Overlays (topo da tela, direita) e desmarque "Pattern" e "Path"
  + Use CTRL + Click and Drag para criar pontos que vão mascarar a parte do vídeo que você deseja