

ANIMAÇÃO 2D COMO RECURSO DE APOIO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE DESENHO TÉCNICO

*2D Animation as a Teaching Support Resource for Technical Drawing
Teaching*

ANDRADE, Andrea Faria; Doutora; Universidade Federal do Paraná

andreaaria@ufpr.br

NAGATSUYU, Gabriel Akihiro; Bacharel em Expressão Gráfica; Universidade
Federal do Paraná

akihironagatsuyu@gmail.com

AGUIAR, Bárbara de Cássia Xavier Cassins; Doutora; Universidade Federal do
Paraná

babi.eg@ufpr.br

SIERRA, Isabella de Souza; Doutora; Universidade Federal do Paraná

isabella.sierra@ufpr.br

Este trabalho teve como objetivo a criação de uma Animação 2D para ser utilizada como recurso pedagógico no ensino de alguns conceitos normativos do Desenho Técnico. A Animação foi desenvolvida com a técnica de interpolação, e, além disso, foram empregadas algumas características as quais são consideradas relevantes, tais como a clareza do conteúdo apresentado e a adequação ao ritmo e estilo relacionados ao público para a qual se destina. A Animação foi realizada de acordo com as seguintes etapas: estudo de similares, na qual se buscou por animações com estilo explicativo e populares entre o público alvo; criação de roteiro e *Storyboard*; Ilustração das peças gráficas; captação de áudio; produção, e; divulgação em plataformas livres, tais como o REA e *YouTube*. O resultado final foi um vídeo educativo com abordagem mais lúdica, informal e cômica, apresentando os conteúdos de Cortes e de Vista Auxiliar.

Palavras-chave: Animação; Desenho Técnico; Material Didático.

This work aimed to create a 2D Animation to be used as a pedagogical resource in the teaching of some normative concepts. The animation developed was based on the principles of interpolation, and, in addition, some characteristics were used such as the clarity of the content presented and the adaptation to the rhythm and style related to the audience. The design of the Animation was carried out according to the following steps: study of similar ones, in which animations with an explanatory style and popular among the target audience were sought; creation of script and Storyboard; Illustration of graphic pieces; audio capture; production, and; dissemination on free platforms, such as REA

and YouTube. The end result was an educational video with a more playful, informal and comical approach.

Keywords: Animation; Technical Drawing; Courseware.

1 Introdução

Após avanços tecnológicos que transformaram a sociedade e inevitavelmente alteraram o processo de ensino aprendizagem, as metodologias de ensino tradicionais têm sido cada vez mais questionadas e aprimoradas, pois dependendo das gerações que as recebem, estas metodologias se mostram inviáveis (ANDRADE et al., 2020). Além disso, segundo Bacih e Moran (2015), integrar ao contexto escolar essas tecnologias podem propiciar momentos de aprendizagem além das fronteiras da sala de aula.

Direcionando a atenção ao contexto acadêmico, autores como Castanha e Castro (2010) e Sangiornio *et al.* (2010) relatam problemas em relação ao comportamento dos novos alunos no ambiente acadêmico. Devido às características peculiares da nova geração e da presença da tecnologia desde o nascimento, esses indivíduos não respondem significativamente aos modelos educativos tradicionais, como modelos educativos unidirecionais centrados no professor (SANGIORNIO *et al.* 2010).

Segundo Prensky (2001), as características das novas gerações não se encaixam com as das quais o tradicional sistema educacional foi criado. Além disso, para Castanha e Castro (2010), o modelo educacional em que esses alunos são inseridos pouco se modernizou, e que como a nova geração teve acesso a uma grande quantidade de informação via internet desde o nascimento, muitos indivíduos já construíram diferentes formas de pensar e aprender, gerando um desafio diário às estratégias pedagógicas atuais.

A fim de solucionar a problemática encontrada no desinteresse dos discentes da Geração Z (nascidos entre meados dos anos 90 até 2010) no processo de aprendizagem do denso conteúdo normativo por meios tradicionais de ensino, Pazzini e Araújo (2013) relatam que, devido a presença dos videogames, da internet e dos celulares, a nova geração, sente a necessidade de aprender por meios similares condizentes a esses elementos presentes em suas vidas, muito antes da escola. Além disso, os autores reforçam que o interesse, a motivação, as habilidades e a interação são questões que compõem o processo de aprendizagem, e que despertar o interesse dos alunos é um desafio constante na vida do educador, que pode ser auxiliado com a utilização de recursos tecnológicos nas aulas.

Mendonça e Leite (2007) defendem a exibição de animações, como um recurso para apresentar disciplinas de cunho teórico de uma forma mais lúdica e Alves (2012) complementa afirmando que os estímulos visuais, sonoros e dinâmicos de uma animação são capazes de atrair a atenção e influenciar a formação e o repertório da população mais jovem.

Assim, esses recursos podem ser utilizados em metodologias de ensino diferenciadas, como parte de um material a ser utilizado na abordagem da Educação Híbrida. Para Castro *et al.* (2015), a implementação da Educação Híbrida pode ampliar as chances de tornar determinado conteúdo mais significativo para o estudante, explorando várias possibilidades de relacionar o meio acadêmico com as novas tecnologias através de: estudos dirigidos; aulas expositivas dialogadas; trabalhos em grupo; uso de softwares educativos; uso de mídias; etc.

Em relação aos conteúdos, no ensino superior, a disciplina de Desenho Técnico é comumente caracterizada por seu denso conteúdo normativo acompanhado de um rigor técnico pleno,

tornando essa ferramenta um eficiente mecanismo de comunicação, superando muitas vezes a linguagem falada e/ou escrita. Para Ferreira e Emílio (2016), o conteúdo desta disciplina está presente em todos os processos produtivos industriais, fazendo com que seja de extrema importância para os profissionais de Engenharia, assim como os das demais áreas as quais se utilizam dessas normativas para concepção e leitura de projetos técnicos. A universalização dos procedimentos é feita a partir das normas técnicas, visando tornar a linguagem padronizada e, conseqüentemente, compreensível no mundo todo. Cada país define a sua norma, sendo no Brasil a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT o órgão responsável.

Levando em conta o conflito entre as características da Geração Z no meio acadêmico e as do modelo tradicional de ensino das normas técnicas de Desenho Técnico, além das vantagens proporcionadas pela adição de metodologias que se fundem com as novas tecnologias, se teve o seguinte questionamento: como os fundamentos teóricos do Desenho Técnico poderiam ser apresentados de uma maneira mais lúdica, a fim de estimular o interesse e auxiliar no aprendizado dos alunos da Geração Z?

Desta forma, este trabalho teve como objetivo a produção de uma Animação 2D, a fim de tornar a aprendizagem do Desenho Técnico mais fácil e atrativa para os indivíduos da Geração Z. O intuito da possibilidade de uso como um recurso de metodologias ativas da Educação Híbrida, visto que a discrepância entre as características dessa geração e as do modelo tradicional de ensino pode afetar a transmissão de um conteúdo importante para a formação de profissionais das áreas que exigem conhecimentos das normas de Desenho Técnico.

2 Animação 2D como ferramenta ao ensino de normas de Desenho Técnico

Segundo Alves (2012), uma opção para a integração das novas tecnologias na educação, é o uso de recursos de computação gráfica, como, por exemplo, a criação de conteúdos animados. As animações utilizadas no meio educacional possuem um caráter instrucional, utilizando de simulações de montagem de peças e de treinamentos que, segundo a autora, são muito populares na internet. De acordo com Ainsworth (2008 *apud* ALVES, 2012), o caráter da animação de explicar conceitos, simular fatos, narrar acontecimentos e demonstrar atividades dinâmicas, facilitam o entendimento de fatos complexos.

Contudo, ao se transferir conceitos representados em materiais estáticos para o formato digital e animado, Alves (2012) alerta que, por desconhecimento das capacidades desse recurso, a versão animada e digital pode vir a ser uma mera digitalização do material impresso, empobrecendo o material e questionando o uso do recurso. Além disso, a autora complementa que a utilização de animações didáticas deve ser uma reestruturação do conteúdo teórico para a linguagem animada, unindo os recursos que as representações estáticas já possuem com todas as possibilidades das técnicas de animação.

Assim, a animação desenvolvida nesta pesquisa foi baseada nos princípios de animação e foi utilizada a técnica de animação por interpolação¹. Além disso, foram empregadas algumas características importantes na criação de uma animação voltada à educação, como a clareza e precisão do conteúdo apresentado, além da adequação ao ritmo e estilo de animação relacionada ao público para a qual se destina.

A Animação por Interpolação ou *Tweening* consiste em determinar a aparência inicial e final de determinado componente da animação. Em seguida determinam-se os parâmetros de aceleração e desaceleração do movimento e, por fim, calcula-se a interpolação entre o estado inicial e final do objeto (GRAÇA, 2014).

3 Desenvolvimento da Animação 2D

A animação desenvolvida teve como objetivo a apresentação mais lúdica de alguns conceitos básicos do Desenho Técnico, tendo como referência algumas normas técnicas, sendo elas apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Normas Técnicas da ABNT usadas como base para a animação.

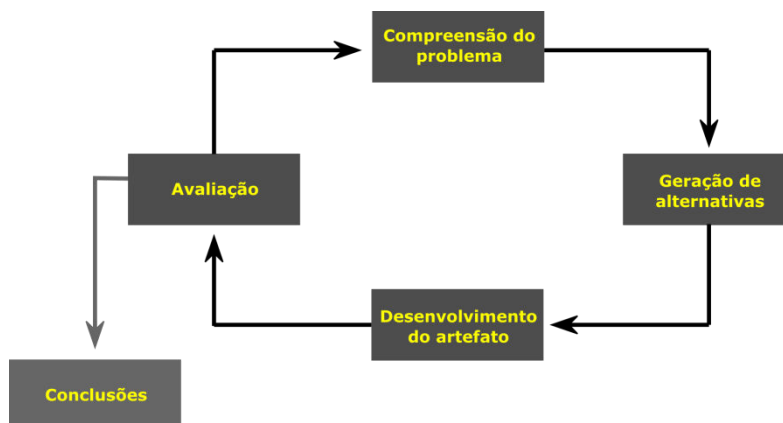
Norma Técnica ABNT	Assunto
NBR 17006/2021	Desenho técnico — Requisitos para representação dos métodos de projeção
NBR 16861/2020	Desenho técnico: requisitos para representação de linha e escrita
NBR 12298/1995	Representação de área de corte por meio de hachuras em Desenho Técnico

Fonte: Os autores (2022).

Como objetivos específicos, procurou-se: Entender como a Geração Z se comporta em relação às metodologias de ensino atuais; Pesquisar sobre as metodologias da Educação Híbrida as quais utilizam ferramentas da tecnologia da informação como forma de facilitar e apoiar o aprendizado dos conteúdos; Estudar sobre os conceitos e recursos para a produção de uma Animação 2D; Divulgar o material produzido em plataformas de acesso gratuito como o Recursos Educacionais Abertos (REA) e YouTube.

Para a execução deste trabalho, se tomou como base o método *Design Science Research* (DSR), que consiste em desenvolver um artefato para solucionar um problema, visando contribuir com a base de conhecimento existente (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015). Conforme Santos (2018), este processo inicia com a compreensão do problema, seja parcial ou plenamente. Compreensões parciais são possíveis, pois o próprio artefato pode possibilitar o refinamento da definição problema, possibilitando um novo ciclo de geração de alternativas e desenvolvimento do artefato. A Figura 1 mostra o ciclo de uma pesquisa em *Design Science*.

Figura 1 – Ciclo das etapas de uma pesquisa em Design Science



Fonte: Adaptado de Santos (2018).

Anteriormente às etapas de desenvolvimento da Animação proposta, buscou-se compreender o comportamento dos alunos da Geração Z no âmbito acadêmico, bem como o seu comportamento em relação às atuais metodologias de ensino, na qual foi realizada a partir de

uma pesquisa de revisão bibliográfica. Assim, verificou-se que a Geração Z apresenta uma resistência e dificuldade de se envolver com aulas mais tradicionais, as quais são centradas no docente, fazendo com que o ensino de disciplinas com caráter normativo – o que é o caso do Desenho Técnico – torne-se uma tarefa ainda mais desafiadora.

Dessa forma, optou-se em propor uma Animação a fim de tornar a aprendizagem do Desenho Técnico mais fácil e atrativa. O Quadro 2 apresenta as etapas consideradas para a concepção da Animação proposta, e na sequência são apresentadas cada uma dessas etapas.

Quadro 2 – Etapas de desenvolvimento da Animação 2D.

Etapas de desenvolvimento da animação:	
Estudo de Similares	Buscou-se por animações com estilo explicativo e populares entre o público alvo, o qual seria os alunos acadêmicos membros da Geração Z.
Roteiro	A necessidade de um roteiro está presente em toda obra cinematográfica e as animações encontram-se no universo da cinematografia, já que estas consistem em histórias contadas através de imagens sequências (DETONI, 2012).
<i>Storyboard</i>	A criação do <i>Storyboard</i> consiste em transformar o roteiro em imagens, visando o melhor planejamento das câmeras (DETONI, 2012).
Ilustração das peças gráficas	Com o <i>Storyboard</i> finalizado, se inicia a ilustração das peças gráficas a serem utilizadas na animação.
Captação de áudio e download de elementos de suporte	Gravação da narração do roteiro e demais elementos sonoros usados na animação.
Produção	Produção da Animação unindo os elementos gráficos e de áudio, utilizando-se do método da Interpolação.
Divulgação	Divulgação do vídeo final em plataforma livre, como o Recursos Educacionais Abertos (REA) e YouTube.

Fonte: Os autores (2022).

3.1 Estudo de Similares

Por este trabalho propor o desenvolvimento de uma animação 2D como ferramenta de auxílio no ensino da disciplina de Desenho Técnico, buscou-se por estudos que apresentassem a utilização de uma animação como solução para captar o interesse dos alunos mais jovens.

Considerou-se à concepção da proposta além da clareza e efetividade da transmissão do conteúdo da disciplina, as características do público alvo, já que, como o intuito era o de captar o interesse dos estudantes, o material didático deveria considerar a inclinação deles em relação ao entretenimento. Por isso, buscou-se por animações com estilo explicativo e populares entre o público alvo, o qual seria os alunos acadêmicos membros da Geração Z.

São considerados da Geração Z os indivíduos nascidos entre meados dos anos 90 até 2010, conhecidos como Nativos Digitais, que apresentam características que dificultam o aprendizado através das metodologias tradicionais de ensino (SANGIORNO *et al.*, 2010).

Conforme os autores, existe uma grande dificuldade no ensino em se trabalhar com jovens já inseridos e cada vez mais envolvidos com as novas tecnologias, habituados pela internet, instigados pela mídia e fascinados pelos desafios propostos pelos videogames. Segundo Mendonça e Leite (2007), disciplinas com um rígido teor normativo e teórico costumam apresentar dificuldades para captar o interesse e atenção dos alunos da nova geração.

Assim, o ritmo da animação seguiu algumas características de animações advindas da pesquisa de similares e foram consideradas quatro animações, sendo:

Animação 1 – “Tipografia: a evolução da forma e da técnica”, desenvolvida por Roger Paulino Souza em 2014. A animação é destinada a apresentar a história e o desenvolvimento da tipografia. O conteúdo é apresentado através de uma animação de personagens e pequenos textos que acompanham uma narração gravada, garantindo que o conteúdo siga uma lógica pré-estabelecida.

Em relação a estética da animação, os personagens são formados por caracteres, fazendo uma conexão entre o visual e o tema da animação, como pode se observar na Figura 2. Além disso, apesar de apresentar um caráter bidimensional que, mesmo sendo uma animação por interpolação, apresenta movimentos semelhantes à animação *Cut Out*. A animação no estilo *Cut Out*, assim como no estilo *Stop Motion*, a sensação de movimento é gerada através da exibição de uma sequência de imagens planejadas que compõem um determinado movimento, exatamente como a animação quadro-a-quadro, mudando apenas o material utilizado para gerar as imagens.

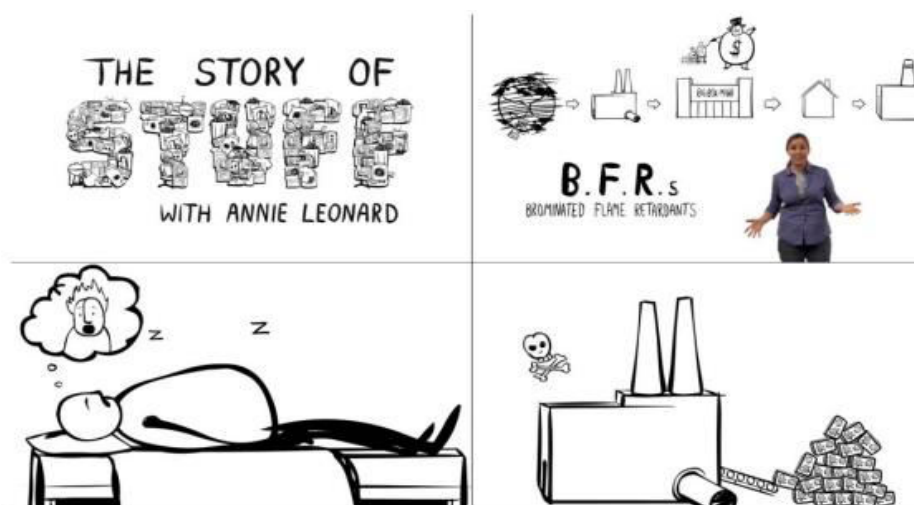
Figura 2 – Animação “Tipografia: a evolução da forma e da técnica”



Fonte: Souza (2014).

Animação 2 – *The Story of Stuff*. Essa animação, produzida pela organização *Story of Stuff Project* apresenta temas como consumismo, industrialização e sustentabilidade. A animação acompanha uma narração e se apresenta de forma lúdica e caricata, com exemplificações cartunescas de situações e conceitos reais. A animação (Figura 3) é totalmente apresentada em preto e branco, com personagens e objetos caricatos dos desenhos animados, como uma caveira com ossos cruzados entrando em uma fábrica para representar a utilização de químicos tóxicos nos produtos, além disso, as ilustrações da animação simulam traços feitos a mão com lápis e em alguns momentos parece como se alguém estivesse a desenhando.

Figura 3 – Animação “The Story of Stuff”



Fonte: The Story of Stuff Project (2009).

Animação 3 – *History of Japan*. Foi produzida pelo canal *billwurtz* do YouTube. A animação com caráter lúdico e principalmente cômico, explica a história da civilização japonesa desde a chegada dos primeiros seres humanos no país. Assim como nos exemplos anteriores, a animação é sincronizada com uma narração, apresentando textos e figuras animadas que também possuem um aspecto de animação *Cut Out*.

A animação apresenta uma narrativa mais informal e bem-humorada de um conteúdo teórico e extenso. Com relação à estética da animação (Figura 4), além de apresentar movimentos similares aos da animação *Cut Out*, o vídeo conta com a utilização de fotos retiradas de livros históricos interagindo com outras fotos, textos e gráficos. A velocidade da animação dos textos, bem como suas cores e tamanhos, varia de acordo com o tom da narração, pois como se trata de uma animação mais lúdica que as anteriores, variações rápidas no tom e ritmo da narração são frequentemente utilizadas como efeito cômico, além de proporcionarem uma animação mais envolvente e divertida.

Figura 4 – Animação “The Story of Japan”



Fonte: Billwurtz (2016).

Animação 4 - Vídeo de Treinamento do Siri Cascudo. O quarto exemplo diferencia-se dos demais pelo fato de não ser um vídeo destinado a ensinar determinado conteúdo através da animação, mas sim um episódio de uma série animada de comédia denominada de “Bob Esponja Calça Quadrada”, criada em 1999, pelo biólogo marinho cartunista animador e roteirista, Stephen Hillenburg (1961–2018).

Apesar de se tratar de uma animação destinada principalmente ao entretenimento, o episódio número 19 da terceira temporada, intitulado de “Vídeo de Treinamento do Siri Cascudo” (Figura 5), apresenta uma narrativa diferente dos demais episódios da série, devido ao fato do tema do episódio ser uma espécie de vídeo instrucional para os funcionários da lanchonete em que o personagem principal trabalha.

Figura 5 – Animação “Treinamento do Siri Cascudo”.



Fonte: Adaptado de Paramount Pictures – Weiss (2015).

A análise deste episódio se fez pertinente a este trabalho ao se levar em conta, além da variável relativa à motivação do aprendiz, a variável de representação gráfica, que além de determinar a clareza das imagens representadas, ainda devem-se levar em conta os aspectos cognitivos e emocionais do público alvo.

Além de utilizado como referência para estilo de narração, o episódio foi empregado como referência visual, uma vez que a série animada em si tem um caráter lúdico e imaginativo ao representar a vida marinha com muitas cores e personagens cartunizados, além de apresentar uma estética a partir da utilização de fotos e filmagens reais junto ao desenho animado - com uma narrativa instrucional e dramática.

A partir disso, foram identificadas algumas características pertinentes nos similares pesquisados, as quais foram consideradas desde a concepção do roteiro, criação do *storyboard* e da animação em si. Dentre todas as características dos exemplos apresentados destacam-se: (a) Narração gravada explicando o conteúdo; (b) Utilização de um roteiro mais informal e lúdico; (c) Animações sincronizadas com a narração, e; (d) Representações caricatas e cartunescas de personagens e objetos.

Portanto, a fim de transmitir corretamente o conteúdo das normas de Desenho Técnico, uma animação sincronizada com uma narração foi o modelo escolhido para o estilo narrativo. Com relação ao tom do roteiro e à estética da animação, uma abordagem mais lúdica, informal e cômica foi escolhida, a fim de atender a variável relativa à motivação do aprendiz.

3.2 Roteiro e *Storyboard*

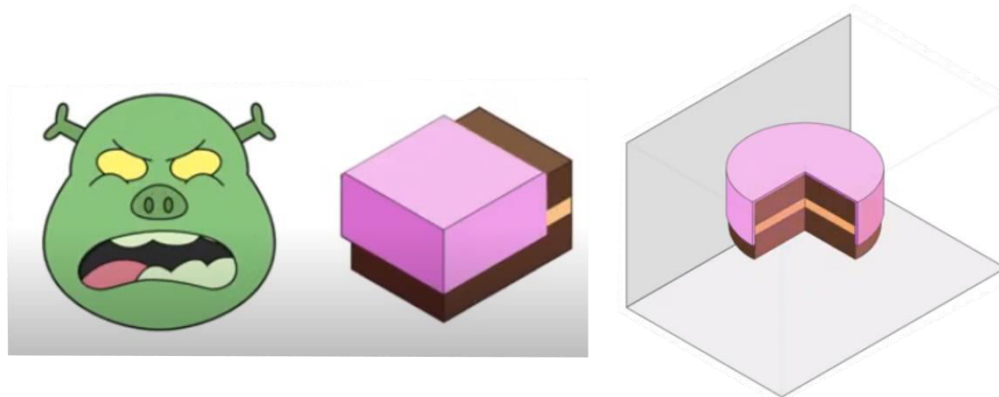
Para Detoni (2012), são diversos os fatores responsáveis por influenciar o roteiro da obra, como, por exemplo, a necessidade de um narrador para descrever os fatos e detalhes da história, a existência de personagens fictícios ou baseados em personalidades reais, descrição de um fato real, gênero da obra, entre outros fatores. Conforme o autor, todos estes elementos são trabalhados nesta fase do projeto, começando pela ideia, seguida da criação da trama ou “Linha de história”, sinopse, perfil dos personagens, ambientação da história, criação da estrutura e, por fim, criação do roteiro, onde é descrito de forma detalhada o ambiente, a história e a relação dos personagens com ambos, além do planejamento da composição e de transições entre cenas.

A criação do *Storyboard* consiste em transformar o roteiro em imagens, visando o melhor planejamento das câmeras. É uma pré-montagem da animação, pois consiste em uma sucessão de quadros desenhados com base no Guião Narrativo (CÂMARA, 2015 e DETONI, 2012). Além disso, é no *Storyboard* que se analisam todos os aspectos do filme, como o número, o tamanho e duração de cada plano, a encenação de diversos enquadramentos, além da composição, iluminação, transição dos quadros, presença de diálogos nas cenas, entre outros aspectos. Ademais, Câmara (2005) destaca que, no *Storyboard*, também se analisa o ritmo da animação, fazendo com que seja o planejamento visual da narrativa.

Considerando que o roteiro e o *Storyboard* orientarão toda a produção da animação, a criação desses elementos ocorreu durante a etapa de geração de alternativas. Esta etapa é essencialmente criativa e recomenda-se a utilização de *brainstorming* e a própria criação de um *Storyboard*. Ademais, é proposto que se busque resultados suficientemente bons, visto que resoluções excelentes podem acabar sendo inacessíveis ou inviáveis (CÂMARA, 2005).

A ideia do roteiro foi utilizar uma narrativa descontraída e informal, semelhante às das referências selecionadas. Para tanto, se decidiu uma ordem básica de temas a serem apresentados durante a animação, a fim de se definir quais conceitos seriam apresentados e qual seria a ordem de apresentação.

Figura 6 – Detalhe de alguns elementos lúdicos utilizados no roteiro.



Fonte: Os autores (2022).

Além dos conceitos técnicos, exemplos lúdicos foram considerados durante a montagem dessa primeira estrutura, como por exemplo, a utilização de um bolo para exemplificar o conceito de corte, no qual o bolo representaria a peça e suas camadas de recheio representariam a forma interna da peça que se deseja representar. Além disso, outro artifício utilizado para tornar a

narrativa mais descontraída foi a utilização de referências cinematográficas no roteiro, como por exemplo, a utilização da imagem de um ogro como exemplo de objeto com camadas, que foi inspirado no filme Shrek (Figura 6).

Após a finalização do roteiro a próxima etapa foi a criação do *Storyboard*, e para facilitar o processo cada fala do roteiro foi numerada e separada por cena, fazendo com que cada quadro do *Storyboard* representasse uma cena, o que resultou em um total de 76 cenas. Na sequência, criou-se um arquivo a partir do *software Adobe Photoshop* contendo 76 quadros numerados, nos quais foi ilustrado em cada um deles uma síntese da cena, resultando no *Storyboard* da animação.

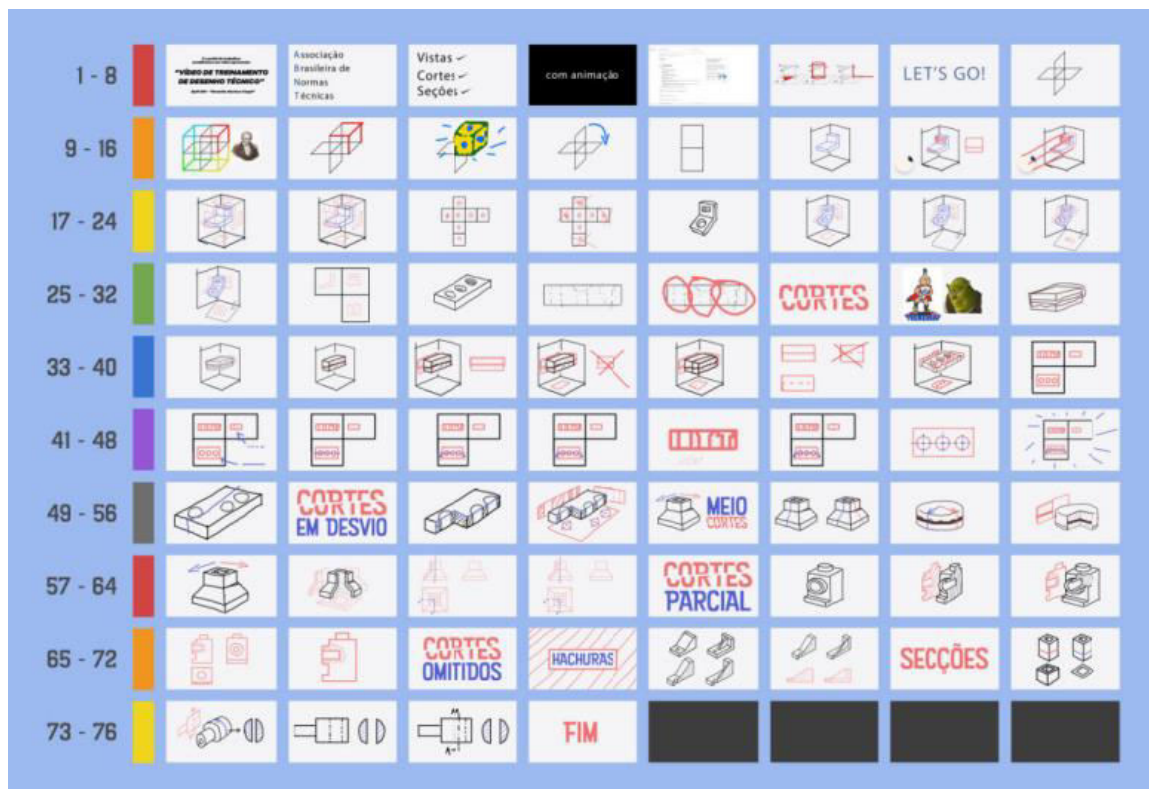
No Quadro 3 é apresentado um exemplo de como foi realizada a numeração de cada cena do roteiro. As Figuras 7 e 8 apresentam, respectivamente, todos os quadros do *Storyboard* e um detalhe da fala da cena 15 do roteiro e a ilustração correspondente do *Storyboard*.

Quadro 3 – Exemplo de numeração do roteiro.

Numeração da cena	Descrição da fala na cena
14	Imagine que nosso objeto a ser desenhado está inserido dentro do espaço do primeiro diedro, com suas faces paralelas aos planos do diedro.
15	Agora imagine um espectador olhando diretamente para uma determinada face da peça, ele estaria vendo algo mais ou menos assim.

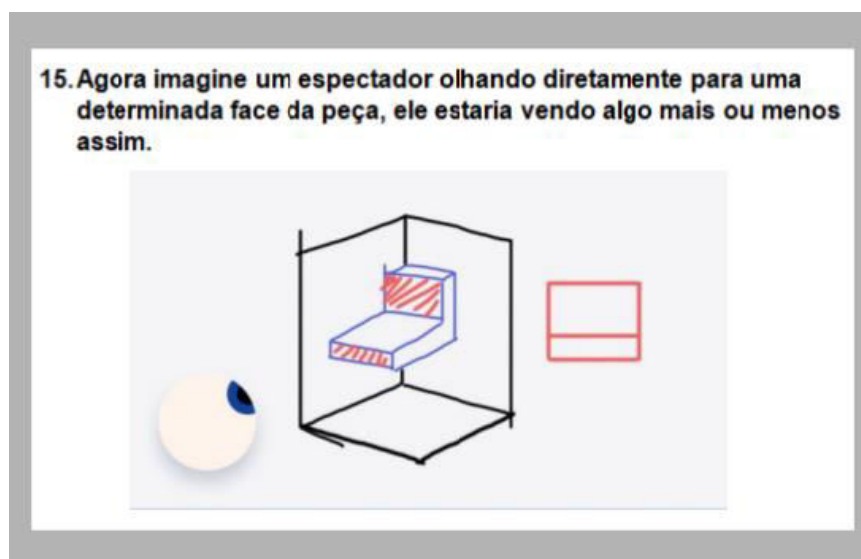
Fonte: Os autores (2022).

Figura 7 – *Storyboard* final.



Fonte: Os autores (2022).

Figura 8 – Detalhe da fala da cena 15 do roteiro e a ilustração correspondente do *Storyboard*.

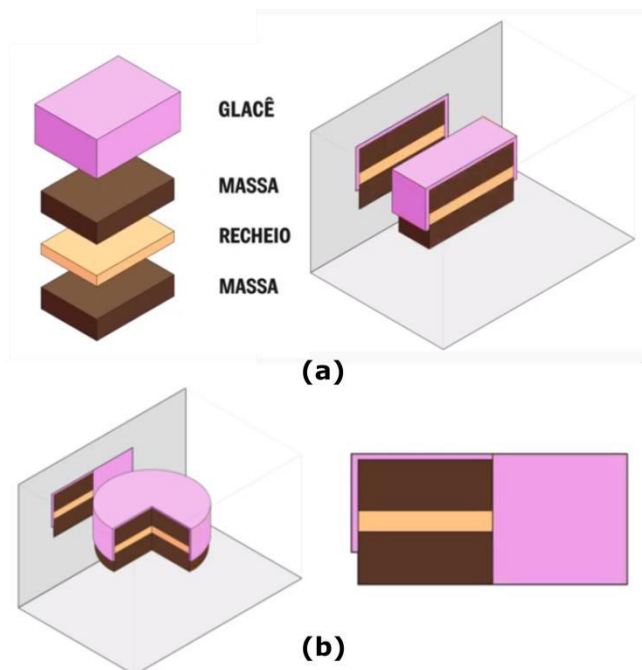


Fonte: Os autores (2022).

3.3 Ilustração das peças gráficas

A ilustração das peças gráficas utilizadas nas cenas da animação foi realizada no *software Illustrator*. Para tornar o conteúdo sobre Cortes e Seções mais compreensível, divertido e de forma lúdica foi realizada uma analogia ao corte de um bolo, atribuindo similaridade às partes internas de uma peça mecânica às camadas (Figura 8a). Assim, antes da apresentação de exemplos de peças mecânicas na animação, o conceito é explicado de forma mais divertida, mostrando a projeção dos bolos cortados no diedro, em vista frontal (Figura 8b).

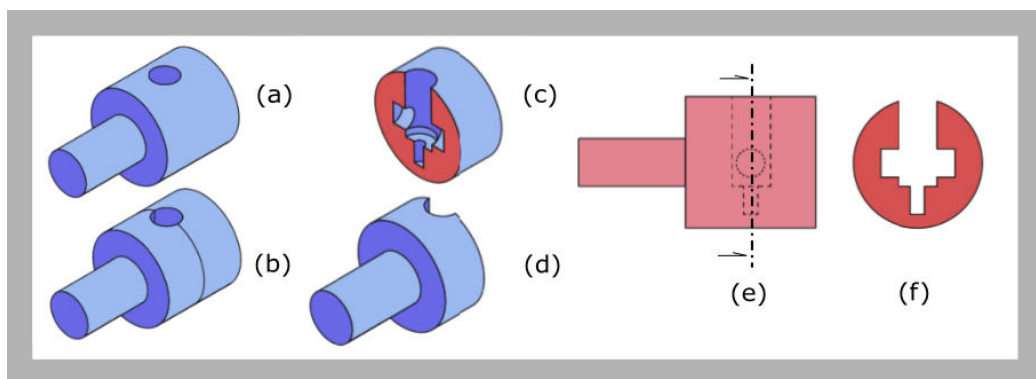
Figura 8 – Conceito de Corte em Desenho Técnico a partir da analogia do corte em bolos.



Fonte: Os autores (2022).

Para a ilustração dos elementos presentes na animação cada um deles foi concebido em uma versão da peça inteira (Figura 9a), uma versão com a marcação do plano de corte (Figura 9b), uma com a região do corte removida (Figura 9c), a parte retirada para a representação do corte (Figura 9f); e as vistas ortográficas da peça (Figura 9e e 9f).

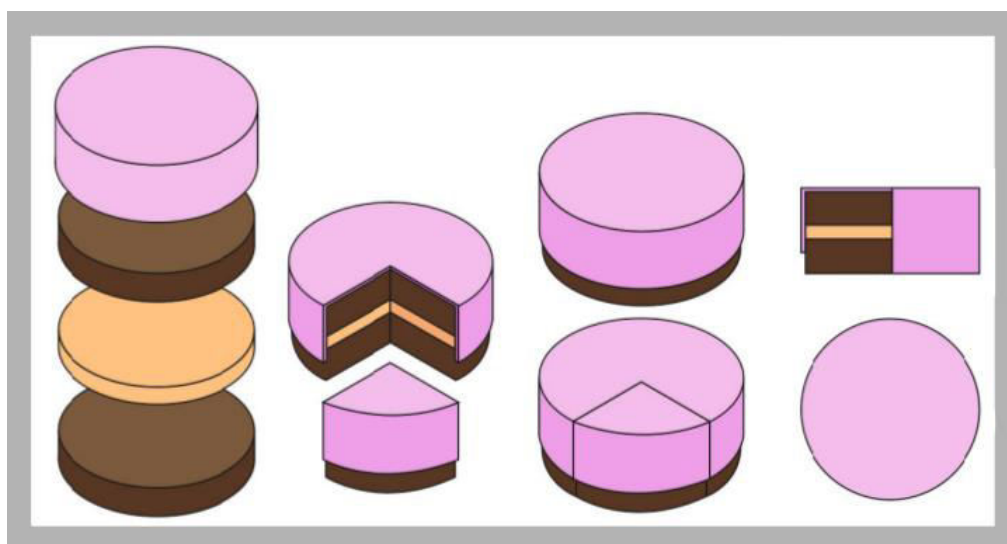
Figura 8 – Algumas das ilustrações criadas para as cenas relacionadas ao conceito de Cortes.



Fonte: Os autores (2022).

Para as ilustrações dos bolos, foi seguido o mesmo procedimento descrito para a ilustração das peças das seções, ou seja, com uma versão do bolo inteiro, com as marcações do plano de corte, com a região do corte removida, a parte retirada para a representação do corte e as vistas ortográficas. Para realizar a animação das camadas do bolo se empilhando, foi necessária a ilustração individual de cada uma das camadas, como pode ser visto na Figura 10. Esse processo fez com que a apresentação dos elementos e do bolo se tornassem mais atrativas, dinâmicas e divertidas.

Figura 10 – Ilustrações criadas para o bolo utilizado na Animação.

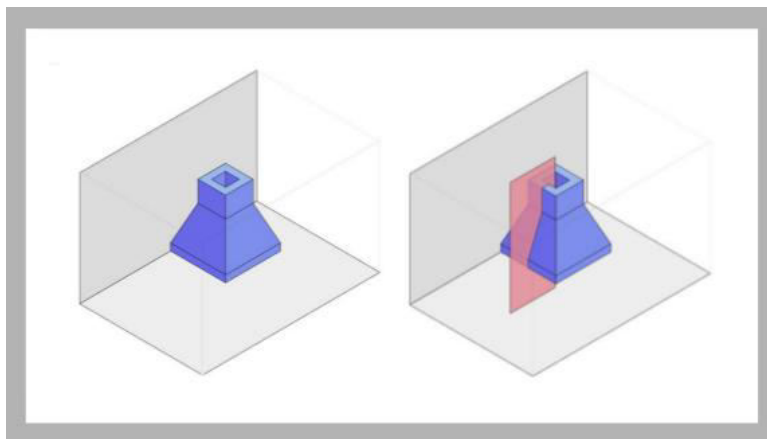


Fonte: Os autores (2022).

Para tornar a animação mais dinâmica e compreensível, foram ilustrados efeitos dos planos de corte passando pelas peças (Figura 11), além da representação de um 'olho humano' simulando o centro de projeção em desenho técnico, com os seus 'raios projetantes' partindo

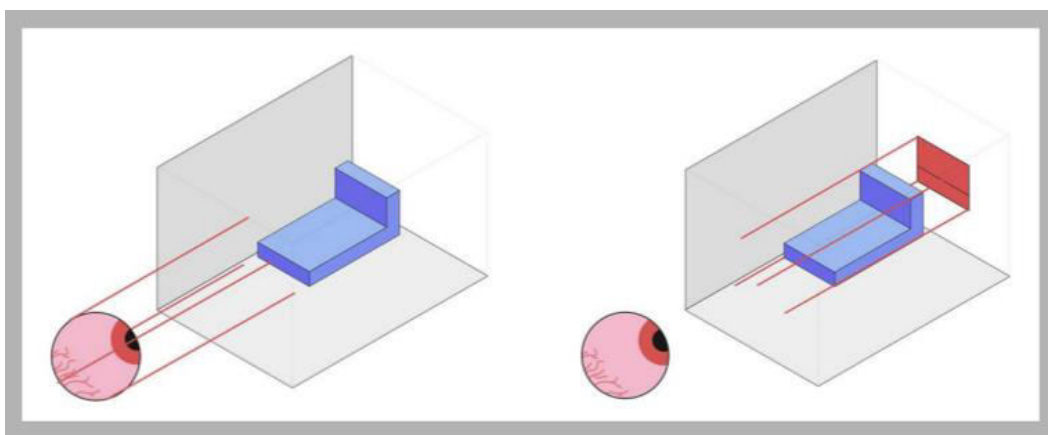
dele (Figura 12) e criando o efeito de que uma linha sendo desenhada e apagada (dando a sensação de um raio laser).

Figura 11 – Efeito do plano de corte passando pelas peças na animação.



Fonte: Os autores (2022).

Figura 12 – Representação de um ‘olho’ simulando o centro de projeção, com os seus raios projetantes.



Fonte: Os autores (2022).

3.4 Captação de áudio e download de elementos de suporte

A gravação foi realizada em um aparelho celular Samsung A51 e utilizou-se o aplicativo Gravador de Voz. Como todo o roteiro estava organizado por falas e cada uma delas correspondia a uma cena, cada fala foi gravada separadamente e seu arquivo foi nomeado com o número correspondente a cena. Isso facilitou a organização de todo o trabalho, além de facilitar e agilizar a etapa de sincronização dos áudios com as cenas. Após todas as falas gravadas, estas foram carregadas no computador e importadas para o *software After Effects*.

Neste trabalho, nem todos os componentes animados e sons foram produzidos ou gravados pelos autores. Isso se deve ao fato da limitação de tempo do projeto, bem como a limitação de recursos para a produção e gravação de áudios e efeitos sonoros mais complexos, como por exemplo, sons de laser, grunhidos, movimentos e trilha sonora. Para tanto, utilizou-se da conta particular de um dos autores no site *Envato Elements*, onde foram adquiridos os áudios para efeitos e trilha sonora, além da imagem da constelação de estrelas vista no início da animação.

3.5 Produção e Divulgação

Com todos os áudios gravados e ilustrações prontas, se deu início à etapa de produção. Para isso, primeiramente todos os arquivos foram importados do *software Illustrator* para o *After Effects*. Assim como o roteiro e os áudios, para cada cena foi criada uma composição com seu número correspondente e esses elementos organizados em pastas, deu-se início ao processo de animação.

Assim que todas as cenas estavam com suas animações finalizadas, se deu início à etapa de sincronização de áudio. Como todos os áudios continham falas numeradas com o mesmo número das cenas, o trabalho de identificar qual áudio pertencia a cada cena foi simplificado.

Tendo finalizado as animações e sincronizado o áudio de todas as cenas, se deu início à etapa final da produção. Neste estágio, todas as cenas foram adicionadas a uma composição única com dimensões de 1080x1920 pixels, seguindo suas respectivas numerações no roteiro. Nesta composição também foram adicionados a trilha sonora e as logos da Universidade Federal do Paraná e do Departamento de Expressão Gráfica. Com a animação finalizada, o arquivo foi exportado no formato .mp4, resultando num vídeo de 17 minutos e 4 segundos.

Um dos objetivos deste trabalho foi a divulgação do vídeo final em plataformas livres, como por exemplo, o REA (Recursos Educacionais Abertos) e *YouTube*, já que possui a intenção de ser utilizado como um material de apoio no estudo do desenho técnico, atingindo o maior número de pessoas possíveis. Assim, o vídeo final da animação pode ser encontrado no site *YouTube.com* através do seguinte link: www.youtube.com/watch?v=c9qJ_Y8boOc.

4 Considerações Finais

O presente trabalho buscou compreender o comportamento dos alunos da Geração Z no âmbito acadêmico. Além disso, objetivou-se compreender o comportamento dos estudantes dessa geração em relação às atuais metodologias de ensino, a fim de propor alternativas de ensino que utilizem ferramentas da tecnologia da informação como forma de facilitar e apoiar o aprendizado das normas de Desenho Técnico.

Assim, verificou-se que a Geração Z apresenta uma resistência e dificuldade de se envolver com aulas mais tradicionais, as quais são centradas no docente, fazendo com que o ensino de disciplinas com caráter normativo – o que é o caso do Desenho Técnico – torne-se uma tarefa ainda mais desafiadora. A busca de alternativas para os métodos de ensino tradicionais se faz importante, sendo uma opção para compor materiais de apoio à Educação Híbrida.

Dessa forma, foi desenvolvido um vídeo educativo em Animação 2D usando uma abordagem mais lúdica, informal e cômica, apresentando os conteúdos de Cortes e de Vista Auxiliar, a fim de tornar a aprendizagem do Desenho Técnico mais fácil e atrativa para os indivíduos dessa Geração.

Para o desenvolvimento da Animação foram consideradas três similares, sendo eles: Tipografia - a evolução da Forma e da Técnica; History of Japan, The Story of Stuff e Vídeo de Treinamento do Siri Cascudo. Essas animações possuem características de caráter educativo, as quais foram consideradas nessa pesquisa: narração explicando o conteúdo; utilização de um roteiro informal e lúdico; animações sincronizadas com a narração e representações caricatas de personagens e objetos. Estas características serviram de guia para a confecção do artefato.

Dentre as principais dificuldades encontradas, destaca-se a quantidade de etapas no processo de criação de uma animação (roteiro, *storyboard*, captação de áudio, ilustração, preparação de

assets, edição e trilha sonora) aos quais principalmente para projetos mais complexos e que possam ser executados em menor tempo, demandam uma equipe composta por indivíduos com habilidades nas diferentes etapas do processo de criação.

Visando uma possível continuidade do trabalho, recomenda-se testar a animação final com a aplicação de um questionário de satisfação aos estudantes usuários, além de avaliar a eficácia do material didático em um contexto de uso na disciplina.

5 Referências

AINSWORTH, Shaaron. **How do animations influence learning?** School of Psychology and Learning Sciences Reserch institute, University of Nottingham, University Park, Nottingham, UK, 2008.

ALVES, Marcia Maria. **Design de animações educacionais: recomendações de conteúdo, apresentação gráfica e motivação para aprendizagem.** 241 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

ANDRADE, Luiz Gustavo da Silva Bispo et al. Geração z e as Metodologias Ativas de Aprendizagem: desafios na Educação Profissional e Tecnológica. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 18, p. 8575, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 17006:** Desenho técnico — Requisitos para representação dos métodos de projeção. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16861:** Desenho técnico: requisitos para representação de linha e escrita. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12298:** Representação de área de corte por meio de hachuras em Desenho Técnico. Rio de Janeiro: ABNT, 1995.

BACICH, Lilian; MORAN, José. Aprender e ensinar com foco na educação híbrida. **Revista Pátio**, n. 25, junho, p. 45-47, 2015.

BILLWURTZ. **History of Japan.** 2016. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Mh5LY4Mz15o&ab_channel=billwurtz. Acesso em: 10 ago. 2022.

CÁMARA, Sergio. **O Desenho Animado.** Lisboa: Editorial Estampa, 2005.

CASTANHA, Débora; DE CASTRO, Maria Bernadete. A necessidade de refletir sobre as estratégias pedagógicas para atender à aprendizagem da Geração Y. **Revista de educação do Cogeime**, v. 19, n. 36, p. 27-38, 2010.

CASTRO, Eder Alonso; COELHO, Vanessa; SOARES, Rosania; DE SOUZA, Lirek Kalyany Silva; PEQUENO, Juliana Olinda Martins; MOREIRA, Jonathan Rosa. Ensino híbrido: desafio da contemporaneidade? **Periódico Científico Projeção e Docência**, v.6, n.2, 2015.

DETONI, Aramis de Oliveira; MARCONDES, Rodrigo. **A criação de uma animação 3D.** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; ANTUNES JÚNIOR, José Antonio Valle. **Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia.** Porto Alegre: Bookman, 2015. 177 p.

FERREIRA, Juliana Pires; EMÍLIO, Aurea Caroline Gonçalves. A relevância da disciplina desenho técnico para a formação do engenheiro de produção. **Revista Eletrônica do Engenharia Viva**, v.03, n. 1, p. 45-50, 2016.

MENDONÇA, Lêda Glicério; LEITE, Sidnei Quezada Meireles. **Uso de desenho animado como estratégia de ensino de boas práticas de fabricação em farmácia para educação profissional técnica de nível médio**. Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências, 2007.

PRENSKY, Marc. Nativos digitais, imigrantes digitais. **On the horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.

PAZZINI, Darlin Nalú Avila. **O uso do vídeo como ferramenta de apoio ao ensino - aprendizagem**. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Mídias na Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

SANGIORGIO, João Paulo Menck; GABRIEL, Mariana; MOREIRA, Fernanda Santos; TANAKA, Elisa. Geração Y: a motivação para construção do conhecimento. **Revista da ABENO**, v. 11, n. 2, p. 14-18, 2010.

SOUZA, J. A. **Tipografia: a evolução da forma e da técnica**. 2014. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=skySGQTc_Rg&ab_channel=Tipografia Acesso em: 10 ago. de 2022.

THE STORY OF STUFF PROJECT. **The Story of Stuff**. 2009. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=9GorqroigqM&ab_channel=TheStoryofStuffProject. Acesso em: 10 ago. 2022.

WEISS, Frank. **Vídeo de Treinamento do Siri Cascudo**. 2015. Disponível em: <https://vimeo.com/136592028https://vimeo.com/136592028>. Acesso em: 10 ago. 2022.