

Uso de HQs no ensino de materiais e processos sustentáveis: uma alternativa de mudança cultural de aprendizado no design

Use of HQ in the teaching of sustainable materials and processes: an alternative to cultural change of learning in design

Yasmin Curvelo Doehl; Paulo Cesar Machado Ferroli; Lisiane Ilha Librelotto; Ana Veronica Pazmino

Materials;
sustentabilidade;
design; ensino;
histórias em
quadrinhos

Resumo

A garantia da sustentabilidade em um projeto envolve o equilíbrio entre três dimensões, a saber: econômica, social e ambiental. Nesse contexto, o conhecimento referente à sustentabilidade é fundamental para todo o profissional envolvido em atividades de projeto e o ensino de materiais e processos está diretamente relacionado a esse contexto. Contudo, a transmissão de conhecimento às novas gerações necessita de abordagens inovadoras, sustentadas pelas mudanças culturais dos últimos anos e pelas diferenças inter e intrageracionais. Este artigo aborda o processo de desenvolvimento de uma série de publicações para ensino de materiais e processos sustentáveis que atendam às demandas de uma nova geração de estudantes da área projetual, sob a forma de histórias em quadrinhos. Para atingir tal objetivo buscou-se por referências em quadrinhos, estudos teóricos e práticos, a partir de um método de pesquisa adaptado ao contexto de pandemia. Os resultados apresentados no presente artigo mostram o desenvolvimento dos personagens da HQ do primeiro volume, detalhando as seguintes etapas: características gerais, personalidades, interações e narrativas.

Materials;
sustainability;
design; teaching;
comics

Abstract

Ensuring sustainability in a project involves the balance between three dimensions: economic, social and environmental. In this context, the knowledge about sustainability is fundamental for all professionals involved in design activities. The teaching of materials and processes is directly related to this context. However, the transmission of knowledge to new generations needs innovative approaches that are sustained by the cultural changes of recent years and by the inter- and intra-generational differences. This paper presents the process of developing of a series of publications for teaching sustainable materials and processes that meet the demands of a new generation of design students, in the form of comics. To achieve this objective, we searched for references in comics. Theoretical and practical studies were conducted in the research method adapted to the pandemic context. The results presented in this article show the development of the characters in the first volume's comic, detailing the following stages: general characteristics, personalities, interactions and narratives.

1. Introdução

O presente artigo expõe um conjunto de atividades que objetivam disseminar o conhecimento do ensino de materiais com ênfase na sustentabilidade para o público-projetista e seus clientes, mediante ações integradas entre estudantes de graduação e pós-graduação, envolvendo áreas notadamente subjetivas (artes), mistas (design e arquitetura) e objetivas (engenharias). A ideia principal deste projeto é a transmissão do conhecimento de materiais com ênfase na sustentabilidade aplicada em projeto, mediante a publicação de pequenos livros, semelhantes em estilo e formato a Histórias em Quadrinhos (HQs). As publicações envolvem o estudo de materiais sustentáveis em projetos de Design, Arquitetura e Engenharias.

As mudanças culturais e tecnológicas recentes evidenciam a diferença entre gerações. Nos cursos de graduação em Design, o processo de ensino-aprendizagem por meio de livros e aulas expositivas vem mudando para o uso de materiais didáticos que equacionem o texto com ilustrações, sem perder o conteúdo das disciplinas. Um outro aspecto associado a essas mudanças, nos últimos anos, é uma maior quantidade de informação sobre sustentabilidade, circulando na sociedade. No ensino dos materiais aplicados aos produtos, de forma a integrá-los aos requisitos da sustentabilidade, tornou-se urgente e necessária uma abordagem que atinja o público-alvo (estudantes relacionados às áreas de projeto) de maneira mais contundente e de acordo com a linguagem de comunicação dos intervenientes e decisores. Embora a história da comunicação associada aos quadrinhos não seja recente, o uso dessa abordagem com finalidades didáticas ainda não é corriqueiro, principalmente quando integrado ao ambiente virtual e ao ensino/aprendizagem dos materiais aplicados aos projetos.

As atividades correlatas necessárias para o desenvolvimento dos volumes das HQs relacionam-se aos elementos da didática do ensino superior, ao preencherem uma lacuna nas atividades semelhantes atualmente disponíveis, cujo resultado final favorece a um público amplo e bastante distinto, constituído, basicamente, por estudantes de graduação, pós-graduação e ensino médio, conforme detalhado a seguir:

(1) Estudantes de graduação, pela oportunidade de estudar e referenciar o conteúdo de materiais e de sustentabilidade, de modo divertido e adaptado para diferentes formas de aprendizado, e também, participarem ativamente da construção dos volumes mediante atividades de ensino, pesquisa e extensão. Considerando que o assunto não se esgota, ou seja, que todos os anos serão lançados novos materiais, novos compósitos, novas ligas, novas blendas, etc., as possibilidades de aplicação para este segmento são duradouras. Compõem esse público os jovens com idades entre 19 a 26 anos, em sua maioria pertencentes à denominada Geração Z, que compreende os nascidos após o ano 2000, e uma menor parte de jovens da Geração Y, nascidos entre os anos 1980 a 2000 (FANTINI, SOUZA, 2015);

(2) Estudantes de pós-graduação, pelos mesmos motivos citados anteriormente, acrescidos da oportunidade de discussão e um maior envolvimento interdisciplinar, fundamental para estudos avançados de pós-graduação. Esse grupo envolve, predominantemente, jovens de 24 a 35 anos, denominados de Geração Y (*millennials*) e mais raramente pode envolver ainda a geração X, pessoas com idades superiores a 36 anos e inferiores a 55 anos (FANTINI, SOUZA, 2015);

(3) Estudantes de ensino médio, pela oportunidade de tomar conhecimento da área de projeto e de sua relação com um assunto muito atual, a sustentabilidade, mediante a leitura dos volumes que serão produzidos, o que poderá auxiliar nas suas escolhas profissionais futuras. Forma esse público os jovens de 14 a 19 anos e envolve, basicamente, a chamada Geração Z (FANTINI, SOUZA, 2015).

A partir dos anos 1990, com a divulgação das problemáticas ambientais, a concepção de novos produtos passou a ser a união de fatores técnicos, estéticos, econômicos e ambientais. A garantia da sustentabilidade em um projeto de produto envolve o equilíbrio entre três dimensões: econômica, social e ambiental. Desse modo, o ensino de materiais e processos fabris, considerando os princípios do desenvolvimento sustentável, passa a ser não somente um diferencial para os egressos de cursos de design, engenharias e arquitetura, e sim, uma exigência.

As dificuldades associadas ao ensino de materiais e processos fabris são muitas e vão desde a quantidade de conteúdos para fundamentar a seleção de materiais, até a inovação tecnológica. Atualmente, estima-se que existem mais de 4000 materiais disponíveis aos projetistas, o que origina um número considerável de processos de fabricação. A inclusão da variável sustentabilidade, tal qual um *wicked problem*, não reduz esse número ou simplifica o problema. A análise da sustentabilidade dos materiais requer uma ponderação de fatores econômicos, socioculturais e ambientais, em que o resultado dependerá do uso correto adequado ao contexto da situação, considerando-se todos os fatores de escolha. Estes fatores foram definidos pelos estudos de Librelotto e outros (2012).

O modo de ensino tradicional já não contempla as necessidades dos jovens projetistas. A velocidade da informação faz com que a leitura de livros técnicos torne-se cada vez menos atrativa, frente à velocidade proporcionada por uma busca simples em sites como o *Google*, por exemplo. Todavia, profissionais comprometidos não podem ficar reféns da possibilidade de encontrar, ou não, o que precisam em fontes confiáveis, já que é sabido que a significativa quantidade de *blogs* e publicações independentes, em muitos casos, possuem finalidade mais comercial do que acadêmica.

O desafio educacional passa, então, por atrair o estudante para leituras técnicas especializadas, baseando-se em fontes bibliográficas confiáveis, que hoje resumem-se a livros e artigos científicos, em muito, pautados em uma visão tradicional dos professores e educadores do país. Contudo, essas fontes são, em geral, voltadas a uma leitura linear que está sendo alterada pela leitura superficial e rápida oferecida com surgimento da internet.

Livros técnicos de materiais costumam ter em torno de 500 páginas, e abordam, com raras exceções, apenas partes específicas do conteúdo total. Dito de outra forma, é comum encontrar-se autores especializados em metais, por exemplo, cujas obras, pouco ou nada, abordam sobre plásticos, cerâmicas ou madeiras. Em contrapartida, livros mais generalizados, que discorrem sobre um amplo volume de materiais, são ainda mais extensos, de modo que a carga de leitura cria um obstáculo nos objetivos educacionais, pretendidos pelo docente.

Mediante o exposto, este artigo apresenta como proposta uma alternativa para o ensino/aprendizagem de materiais e processos de fabricação, tendo como ponto de partida o curso de Design da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina. Essa

proposta acontece através da criação de livros-textos, sob a forma de HQ, abordando os principais materiais e processos de fabricação sustentáveis usados em projetos. Apresenta-se, dessa maneira, o processo de criação do volume inaugural, com a concepção de personagens e todos os demais elementos base que serão constituintes da série. O objetivo é transformar o conteúdo de materiais e processos de fabricação presente, atualmente, na ementa das disciplinas *Materiais e Processos I e II*, para o formato HQ, o que demandará sete volumes, a serem lançados anualmente.

2. Referencial teórico

A sustentabilidade é um dos assuntos mais discutidos na atualidade e envolve as mais diversas áreas do conhecimento, desde as ciências sociais aplicadas às engenharias, passando pelas ciências humanas e exatas, entre outras. No aspecto profissional, estar ciente e atualizado sobre o tema tornou-se cada vez mais importante.

Tanto no meio acadêmico quanto no industrial e mercadológico, o tema sustentabilidade tem sido inserido gradualmente. É difícil encontrar eventos ou capacitações (treinamentos, programas de pós-graduação, cursos de aperfeiçoamento, palestras, simpósios, feiras, dentre outro) que não incluam essa questão como foco de discussão. Para Madeira e outros (2011), as instituições de ensino superior devem ter um papel preponderante no desenvolvimento sustentável e devem ser, elas próprias, modelos de sustentabilidade. Essas instituições têm como função a ascensão do conhecimento por meio do ensino, da pesquisa e da extensão, objetivando a transformação positiva dos seres humanos e da sociedade. Assim, atividades institucionais necessitam incluir a tarefa de regenerar modelos de desenvolvimento sustentável, além de inspirar uma cultura de sustentabilidade para a sociedade (CASAREJOS, FROTA e GUSTAVSON, 2017; LOZANO *et al.*, 2013).

A ideia deste projeto não é assunto novo. Leite (2020) destaca o uso de HQs, como material didático, com o objetivo de facilitar o entendimento e, principalmente, o interesse na leitura por parte dos estudantes. A autora formulou uma proposta do uso das HQs como material didático com o objetivo de auxiliar o ensino de elementos químicos.

Conforme apontado por Leite (2020), embora tenha havido uma forte resistência e preconceito em relação à inserção e utilização das HQs no ensino, nos últimos anos as HQs começaram a ser mais valorizadas e incentivadas no campo da Educação (LEITE, 2020). Com um uso específico no campo educacional, deixaram de ser vistas apenas como entretenimento para as crianças e adolescentes e passaram a ser reconhecidas como recurso capaz de favorecer a comunicação para diversos públicos. Esta conquista de valorização pelas áreas pedagógicas e acadêmicas deve-se, em grande parte, à inclusão desse tipo de produção nos documentos educacionais, que foram sendo elaborados ao longo das últimas décadas.

Um exemplo atual do uso das HQs como forma de atingir públicos diversificados pode ser encontrado na obra de Harari (2015). O livro “Sapiens”, considerado um fenômeno literário que figura na lista dos mais vendidos em 40 países, foi recentemente publicado sob a forma de HQ. A Figura 1 mostra, na parte inicial, a capa do livro “Sapiens”, e na segunda parte, trecho do miolo da edição em quadrinhos.

Figura 1 – Capa do livro Sapiens e trecho do livro Sapiens adaptado para HQ.

Fonte: HARARI (2015) e HARARI *et al.* (2020)



Carvalho e Martins (2009) também citam, como dificuldade em se trabalhar as HQs nas aulas de Ciências, a possibilidade de encontrar histórias para trabalhar assuntos específicos que vão ao encontro do interesse do professor. Novamente, citando Fantini e Souza (2015), há de se considerar que o público-alvo principal deste projeto é constituído por indivíduos da chamada geração Z, cujas características gerais envolvem o imediatismo extremo, serem individualistas, super conectados, com incapacidade de seguir padrões lineares e dificuldade de trabalhar em equipe. Tais características reforçam a necessidade de abordagens inovadoras, que possam atingir esse perfil de uma maneira mais eficiente.

2.1 O uso didático dos quadrinhos

Com sua origem no final do século XIX, embora existam registros de narrativas gráficas anteriores em diversos povos e culturas, as HQs tiveram sua história consolidada a partir da profusão de super-heróis. O histórico dos quadrinhos evoluiu de algo que foi considerado, durante muito tempo, como nocivo ao desenvolvimento dos leitores até ser visto como um facilitador da aprendizagem.

A partir do desenvolvimento da imprensa e das formas de comunicação em massa, as HQs tiveram seu uso nas histórias cômicas, satíricas e caricaturais, em tirinhas publicadas nos jornais norte-americanos. Evoluindo para histórias de aventuras e temáticas naturalistas até alcançarem, definitivamente, o gosto popular (RAMA e VERGUEIRO, 2012).

Rama e Vergueiro (2012) traçam um percurso para o uso das HQs em sala de aula e distinguem aplicações da 1ª a 4ª séries (educação infantil), Ensino Fundamental (na época de 5º a 8º, anterior a inclusão do 9º ano) e no Ensino Médio, não abordando a temática do uso das HQs no Ensino Superior. Por não serem consideradas literatura, devido ao seu distanciamento das narrativas tradicionais, as HQs foram, por muito tempo, rotuladas como nocivas ao desenvolvimento intelectual de crianças e jovens, o que acarretou na criação de códigos de ética para garantir a qualidade do material publicado. Não tardou para que este estigma fosse derrubado em prol dos benefícios encontrados nesse modal de comunicação.

As primeiras revistas com quadrinhos de caráter educacional foram publicadas nos Estados Unidos, entre os anos 1940 e 1950, conforme é possível observar na Figura 2, a seguir: Figura 2 mostra alguns títulos que marcaram essa época, nos anos 1940-50.

Figura 2 – Primeiros quadrinhos educativos

Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Real_Fact_Comics



Neves (2012) relata os usos didáticos das HQs em escolas. A autora traz o depoimento de Rama e Vergueiro (2012, p.20) argumentando que, nas HQs, o único limite para um bom aproveitamento é a criatividade do professor e sua capacidade de bem utilizá-las para atingir seus objetivos de ensino.

Carvalho (2009) cita como razões para se utilizar as HQs em sala de aula a atração dos estudantes por esse tipo de leitura; a combinação de palavras e imagens/formas como um meio mais eficiente de ensino; a qualidade da informação; o enriquecimento da comunicação pelas HQs; o auxílio no desenvolvimento do hábito de leitura e a ampliação do vocabulário.

Além dos autores supracitados, buscou-se na base de dados *Microsoft Academics* por pesquisas associadas ao tema. Com os termos de busca “quadrinhos mais ensino superior” obteve-se como resultado 4 artigos, com uma repetição, sendo esta de revisão de literatura utilizando os mesmos *strings* de busca. Rosso *et al.* (2015); Macêdo (2021) e Marino e Lindenberg (2014) abordam as questões do uso das HQs como ferramenta didática para o Ensino Superior. O pouco retorno de ocorrências revela, ainda, a incipiência na abordagem do tema. No artigo de revisão da literatura, realizado a partir do Scopus, WoS e Portal de Periódicos Capes, foram encontradas 3 publicações, a saber: Humphrey (2014), Kelly (2009) e Williams *et al.* (2014).

3. Metodologia

Sistematicamente, o procedimento metodológico envolveu os seguintes passos:

1. Documentação da forma como é realizado o ensino de materiais nos cursos de design, arquitetura e urbanismo e engenharias (planos de ensino de disciplinas disponíveis *online*);
2. Processo de seleção dos materiais em projeto e as considerações acerca da sustentabilidade;
3. Possibilidade de aplicação da simulação da prática profissional em situações fictícias por meio da HQs;
4. Desenvolvimento dos personagens, *layouts* das histórias e demais aspectos das HQs;
5. Desenvolvimento dos roteiros, com o contexto da história, envolvendo personagens e os materiais que a serem contemplados em cada módulo.

Na condução da pesquisa realizou-se uma revisão de literatura. A partir de um artigo de revisão bibliográfica, encontrado na busca exploratória na base *Microsoft Academic*,

repetiu-se os procedimentos de busca, nas mesmas bases e com os mesmos *strings* de busca como forma de aprofundar e atualizar o referencial teórico.

Na busca efetivada no portal de periódicos da Capes, com os termos em português (quadrinhos e ensino superior), foram encontradas 57 referências e periódicos revisados por pares. A partir da leitura dos resumos dos textos, destacaram-se as seguintes publicações:

- Silva Evangelista (2020), em um relato de experiência, trata da aplicação das histórias em quadrinhos em disciplinas de cálculo para engenharia, no Ensino Superior;
- Oliveria *et al.* (2013) produziu uma pesquisa a linguística associada ao Ensino Tecnológico;
- Presser e Braviano (2018), elabora um estudo que identifica as contribuições da hipermídia na linguagem das Histórias em Quadrinhos para a experiência de leitura e aprendizagem, por meio de uma pesquisa que utiliza um Objeto de Aprendizagem (OA) contendo HQs com elementos de hipermídia, voltado para um público de jovens e adultos;
- Araújo e Miguel (2018) abordam a questão do uso das histórias em quadrinhos no ensino de jovens e adultos;
- Silva; Santos e Bispo (2017) avaliaram a utilização de histórias em quadrinhos como estratégia de ensino ativa na aprendizagem de alunos de graduação em Administração.

Já na base *Scopus*, utilizando os *strings*: "*Comics*" OR "*Graphic Novel*" OR "*Comic strip*" AND "*Higher education*" OR "*post-secondary education*" OR "*tertiary education*" OR "*third level education*", em 28/07/2021, encontrou-se 23 documentos. Destes, assumiram relevância, a partir da leitura dos resumos, os citados a seguir:

- Sindhwan *et. al.* (2020) abordaram o comportamento do olho humano e a cognição a partir das imagens em cursos de ensino superior;
- Aitken (2012) descreve o desenvolvimento de uma série de quadrinhos como uma estratégia para aumentar o envolvimento dos estudantes no conteúdo da e para melhorar a obtenção de resultados de aprendizagem.

Por fim, na busca na WoS utilizou-se os mesmos termos, entretanto, com o uso de "parênteses" para indicar a prioridade da busca. Houve o retorno de 21 resultados. Destes, excluíram-se as aplicações na área da saúde e as repetições de ocorrências, restando apenas 1 artigo:

- Pursitasari, Suhardi e Putikah (2019) relataram o uso de materiais inovadores e divertidos no ensino de ciências.

4. Desenvolvimento

O desenvolvimento inicial desse projeto teve por base os conteúdos das disciplinas de materiais e processos de fabricação do curso de Design e Design de Produto, da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina). Os dados foram complementados por meio da Materioteca Sustentável, da Universidade Federal de Santa Catarina, pertencente ao Grupo Virtuhab, do curso de Arquitetura e Urbanismo.

O conteúdo dos planos de ensino contemplam: conceitos, histórico, propriedades específicas, propriedades físico-químicas, propriedades térmicas, propriedades mecânicas, classificação, processos produtivos, processos de fabricação, principais usos, descarte, reciclagem, análise da sustentabilidade e principais fornecedores.

As atividades de ensino, até agora desenvolvidas, são voltadas ao ensino mais tradicional de materiais e processos de fabricação. Nesse segmento, o presente artigo mostra a proposta de uma estratégia de ensino por meio de uma HQ, com o intuito de relacionar ensino, pesquisa e extensão, conforme detalhado abaixo.

Ensino: desenvolvimento de HQs, com o conteúdo da disciplina de materiais e processos dos cursos de Design da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina);

Extensão: a interdisciplinaridade necessária para a confecção das HQs, em que se tem a necessidade de conhecimentos das artes gráficas junto aos conhecimentos da parte técnica, que envolve materiais e processos, em um ambiente no qual a sustentabilidade é o eixo norteador, pois promove como resultado final um produto que pode ser utilizado pela comunidade de estudantes de graduação, pós-graduação, ensino fundamental e profissionais do mercado;

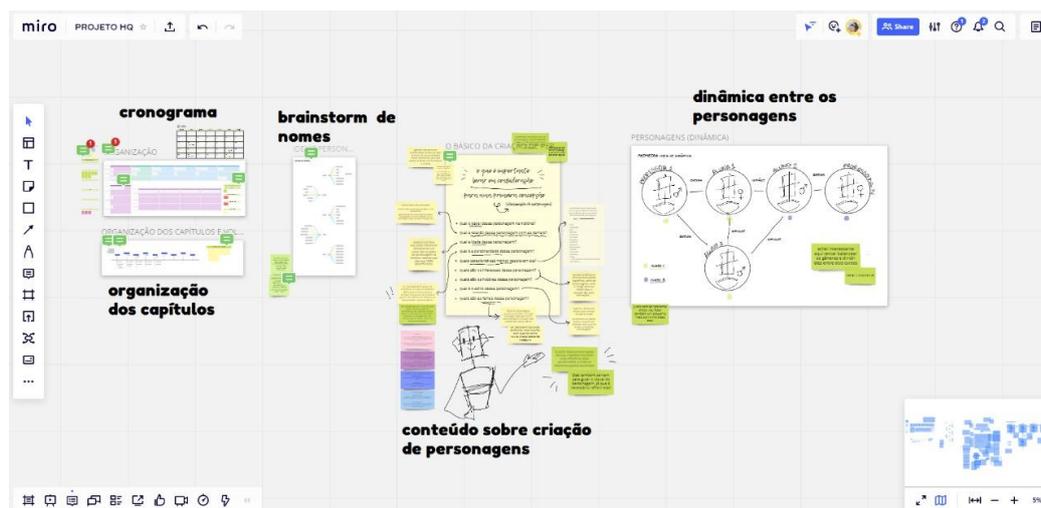
Pesquisa: o projeto das HQs envolve atividades de pesquisa, sendo necessário o entendimento e a constante atualização tanto nos materiais que foram e serão estudados, juntamente de seus processos fabris, quanto na pesquisa da melhor dinâmica de apresentação das HQs, para que tenha aceitação por parte dos públicos-alvo.

4.1 Desenvolvimento das personagens

O projeto conta com quatro professores e três bolsistas dos cursos de Design e Animação e uma voluntária do curso de Artes Visuais. Para um trabalho em equipe, as atividades são desenvolvidas no *software miro* (<https://miro.com/app>). A Figura 3 mostra os passos iniciais do projeto, com as planilhas de compartilhamento para gerenciamento das atividades, por parte de toda equipe.

Figura 3 – Desenvolvimento do projeto no *software miro*

Fonte: dos autores



No primeiro momento, traçou-se um mapa da dinâmica entre as cinco principais personagens (Figura 3, à direita) — incluindo um planejamento a respeito de gênero, a fim de priorizar a diversidade no roteiro, encarada como essencial para qualquer produção; curso pertencente, seja como docente ou como aluno; e, por fim, o tipo de relacionamento geral estabelecido entre cada uma delas, como “professor” ou “colega/amigo”.

No segundo estágio, a partir dessa conceituação, seguiu-se uma metodologia padrão já utilizada em projetos de animação para o desenvolvimento de personagens, contemplando sua segmentação psicográfica e comportamental, que envolve definir sua personalidade, suas características de comportamento e a tradução de ambos esses pontos para uma representação visual, a partir da listagem de palavras e definições.

Para isso, num terceiro período, realizou-se um estudo básico sobre a Tipologia de Myers-Briggs (<https://www.16personalities.com/br>), para a concepção de um tipo de personalidade MBTI que representaria cada protagonista, tendo como guia a interação preestabelecida entre eles, e, como isso, explorar, em um contexto de histórias em quadrinhos, fornecendo material para a história. Optou-se pela utilização dessa tipologia, embora sem segui-la em a profundidade da proposta, por entendê-la como uma maneira simples e universal de se referenciar cada tipo de personalidade futuramente, sem as especificações de dimensão entre cada personagem, servindo como um guia genérico de seu comportamento.

À continuidade, na quarta fase, a fim de se construir uma dimensão maior para o “tipo de personalidade” descrito, listaram-se especificidades relacionadas a cada uma — com traços, positivos ou negativos, que descrevessem cada uma dessas pessoas, seus gostos e seus *hobbies*. Tal etapa se faz necessária por configurar uma primeira tentativa de dimensionalizar o herói, aspecto interessante para o *storytelling* (narrativa da história).

Em sequência, no quinto estágio, definiu-se a idade que teria cada personagem, uma vez que a metodologia em questão considera este um fator norteador, tanto para a expressão visual — englobando características estéticas, fisiológicas e de expressão corporal — quanto para a dimensão emocional, como a maturidade e a maneira como tal pessoa interage com o mundo. Também, de maneira abrangente, buscou-se uma representação de diferentes idades no roteiro, gerando uma diversidade que contribuiria para a história.

Por fim, no sexto momento, buscou-se traduzir todas as características já listadas em uma representação visual de cada personagem, que se relacionaria diretamente com suas individualidades. Dessa forma, levou-se em consideração, primeiro, a idade — para os traços físicos já citados — e, então, seus demais aspectos para o restante da pose, estilo de vestuário e acessórios. Durante essa etapa, construíram-se *moodboards*, isto é, um conjunto semântico, na plataforma *Pinterest*, para representar da melhor maneira possível o que seria o estilo de cada personagem, com referências visuais que pode servir de base para a criação de novas representações, uma vez que, além de terem a característica de se expandir com o tempo, os personagens tornam-se ainda mais completos no decorrer do tempo (Figura 4).

A Figura 5 mostra o início do desenvolvimento dos personagens principais, com esboços primários de suas características visuais, junto a suas principais informações conceituais. Pelo roteiro, os personagens são estudantes de Arquitetura e Design, colegas em uma disciplina fictícia de materiais que recebe alunos de todos os cursos.

Os personagens foram sendo trabalhados à medida que suas personalidades foram sendo desenvolvidas. Cabe ressaltar que existiram reuniões periódicas para discussão quanto aos pontos relevantes de personalidade, nas quais, inclusive, definiram-se aspectos construtivos de personalidade, relações interpessoais entre as personagens, entre outros. Além das características já apresentadas, também foram discutidos o papel na história e a história de cada um dos protagonistas.

Figura 4 – Referências aluna 1

Fonte: dos autores

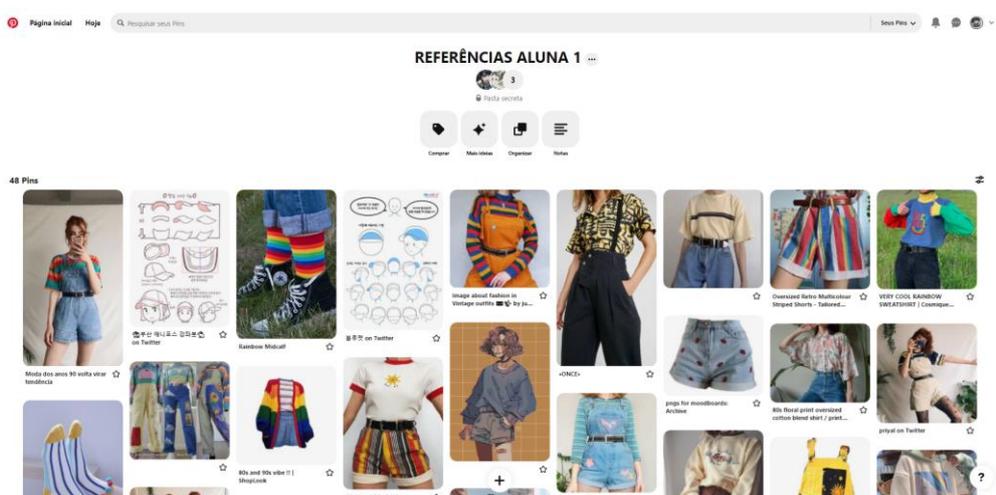


Figura 5 – Personagens principais da HQ

Fonte: dos autores



No exemplo da Figura 5, intitulado “Os gêmeos”, foi trabalhado o contraste entre eles — com uma das alunas sendo extrovertida, emocional, distraída e com interesses que também refletissem isso, como esportes e festas; e o outro introvertido, lógico, focado e com interesses intrapessoais; ambos relacionados a estereótipos de seu próprio curso. Ainda assim, considerando o contexto de ambas as personagens, buscou-se traçar interesses em comum, que as unissem em uma relação forte que vai além das diferenças básicas, mesmo que tais gostos sejam retratados de maneira diferente, devido à complexidade de suas outras características. Ainda, suas roupas demonstram tudo que lhes foi atribuído individualmente, como, por exemplo, com itens de vestuários mais esportivos para a aluna e mais estudiosos para seu irmão. Além de se buscar que os aspectos fisiológicos fossem parecidos e lógicos entre si, dado o grau de parentesco dos personagens. Cabe citar, ainda, que para planejar esses contrastes e convergências, ambos foram concebidos como personagens de maneira conjunta.

Após determinados os aspectos gerais e visuais de cada uma, desenvolveu-se esses pontos de maneira escrita, buscando correlacionar as particularidades e transformá-las em personalidades complexas, com qualidades e defeitos, curiosidades de comportamento, interação com os demais — incluindo uma descrição extensa sobre

cada relacionamento individualmente, contemplando sua história, motivação e como os personagens se distinguem ou se relacionam —, junto às suas motivações, ideais e objetivos. Dessa forma, evitando-se que tornassem unidimensionais.

As Figuras 6 e 7 mostram diferenças evolutivas na anatomia de dois dos personagens, com uma comparação entre a idealização primária e a ilustração final, presente na página de referência, bem como a construção de poses. Esse procedimento de refinamento foi realizado com todos os personagens.

Figura 6 – Estudo evolutivo das personagens

Fonte: dos autores



Figura 7 – Estudo de poses e detalhes das personagens

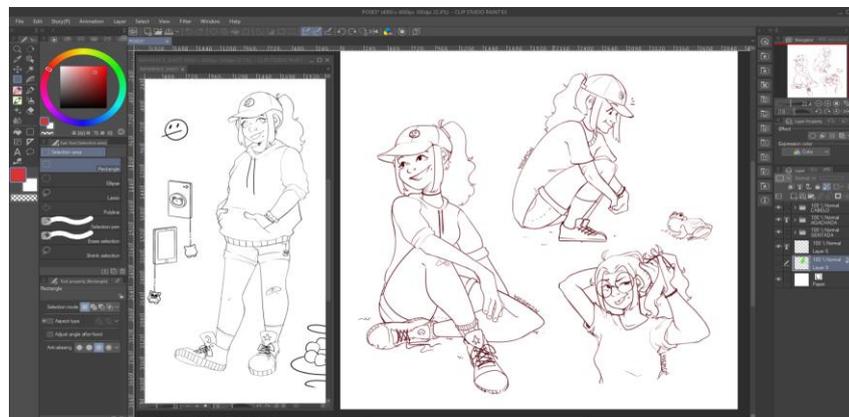
Fonte: dos autores



A partir desses e de outros esboços, desenvolveram-se quatro quadros que serviram de base conceitual para a representação visual dos personagens, já com o design final definido. O desenvolvimento de um desses esboços, feito com referência em um terceiro, é apresentado na Figura 8. Considerado que esse é um projeto de longo prazo, com possível rotatividade anual de alunos bolsistas, essas imagens têm o objetivo de servir como referência visual para todos os artistas que trabalharão no desenvolvimento das HQs oportunizando uma base sólida para as novas traduções que serão empreendidas.

Figura 8 – Captura de tela do desenvolvimento dos desenhos

Fonte: dos autores



Realizou-se, então, um *brainstorm* de possíveis paletas de cores para os personagens, tendo por referência o *moodboard* criado e a própria tradução de cada personagem, enquanto personalidade. Ainda que mais rústica, tal etapa permite que se definam características básicas de famílias e interações cromáticas, tons e texturas, que podem ser combinadas ou conceitualmente aproveitadas para a versão final. Novamente, trabalharam-se os gêmeos em conjunto, buscando evidenciar o contraste entre sua paleta de cores geral — mais quente e vibrante para ela e mais fria e insaturada para ele — respeitando, contudo, as aparências físicas decorrentes de seu parentesco, objetivando encontrar cores que funcionassem dentro da paleta de cor individual e na paleta de ambos (Figura 9).

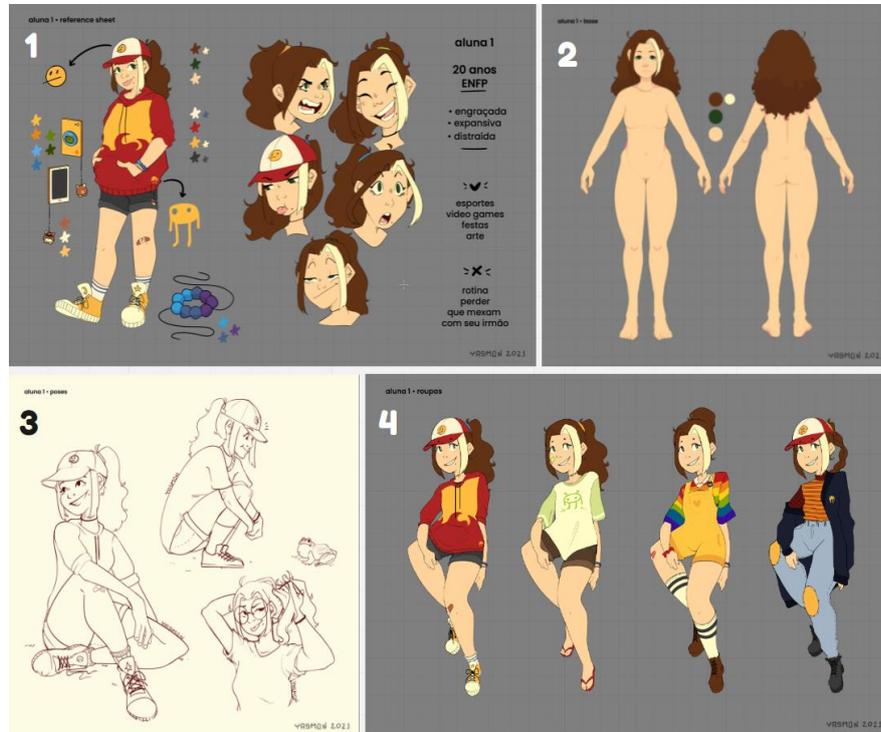
Figura 9 – *Brainstorm* de paletas de cor

Fonte: dos autores



A Figura 10 mostra, em sequência, as imagens de referências produzidas para uma personagem, com figurinos e cores de referência. Na primeira imagem da referida figura, tem-se a *reference sheet* da personagem, ou seja, uma ficha onde são listadas suas principais características, evidenciando o design principal, junto aos detalhes, a fim de ser, posteriormente, referenciado com facilidade em caso de possíveis dúvidas. Juntamente a essas informações, ainda foram feitas referências visuais de expressões, possibilitando um maior destaque tanto nos detalhes faciais quanto em sua maneira de expressão, fundamental na produção de uma história em quadrinhos.

Figura 10 – Imagens de referências produzidas para uma personagem
Fonte: dos autores



Na segunda imagem da Figura 10, apresenta-se uma referência de anatomia, menos estilizada, que demonstra as características físicas da personagem, uma vez que, diferentes artistas, com traços de desenho plurais, trabalharão na produção e podem precisar de um modelo mais geral.

Na terceira imagem da mesma figura traduziu-se a personalidade dessa personagem para algumas poses distintas, de maneira semelhante ao que foi citado anteriormente, servindo como um quadro de referências visuais da expressão corporal da personagem. Por fim, na quarta imagem, traz-se um modelo com estilo de desenho mais simplificado, cujo objetivo é testar diferentes vestimentas que podem ser utilizadas para a personagem, buscando evidenciar seu estilo de roupa, ainda que essas opções não precisem ser seguidas à risca. Juntamente à última imagem citada, construiu-se uma pasta conjunta na rede social Pinterest, que permite salvar diferentes imagens que se enquadrem ao estilo relacionado com cada um dos personagens, servindo de inspiração para o desenvolvimento de novas possibilidades, no decorrer do projeto.

Concomitantemente ao desenvolvimento visual, produziu-se um referencial escrito para cada um dos personagens, com uma maior profundidade de detalhes sobre suas histórias, suas personalidades, suas qualidades e defeitos, seus gostos, seus estilos, curiosidades gerais e as relações entre cada um da rede de protagonistas.

4.2 Desenvolvimento da história

Em paralelo, foi elaborado um roteiro no qual optou-se por um prólogo, que tem por objetivo contextualizar o leitor sobre o que se pretende com a publicação. No prólogo, mostra-se a evolução da espécie humana e a evolução do uso de materiais que

acompanhou esse processo, destacando-se o início do uso de materiais naturais, desenvolvimento da cerâmica, dos primeiros metais, ligas, e, finalmente, os materiais modernos.

Na parte inicial, vê-se que quando a espécie humana começou a dominar as fogueiras, o uso do calor, cada vez maior, obtido pela constante inovação das técnicas, proporcionou o surgimento e posterior domínio de outros materiais, conduzindo ao surgimento do bronze e, posteriormente, do ferro, do aço, e assim por diante. A Figura 11 mostra uma parte do desenvolvimento do prólogo.

Figura 11– Prólogo escrito

Fonte: dos autores

PRÓLOGO

[Primeiro quadrinho]

Mostrando o desenho de dois “macacos humanos” com pedaços de madeira na mão.
NARRADOR (mensagem escrita acima): Desde os primórdios da humanidade...

[Segundo quadrinho]

Mostrando o desenho de humanos manipulando pedras lascadas.
NARRADOR (mensagem escrita acima): ... os materiais estão presentes no cotidiano dos humanos.

[Terceiro e quarto quadrinho]

Só desenho de humanos primitivos manipulando pedras e ossos...

Em sequência, só o desenho de humanos primitivos manipulando conchas, folhas grandes de palmeiras e galhos.

[Quinto quadrinho] (será maior porque vai ter mais texto).

Aqui cabe um desenho talvez comparativo entre as espécies... mas não pensei bem como poderia ser...

NARRADOR: Existem diversas definições do que é criatividade, e por vezes esquecemos que ser criativo é uma característica intrínseca de nossa espécie. Sabe-se que há pelo menos 300.000 anos o homo sapiens dominava o fogo e produzia armas de caça. Sua capacidade criativa superior foi o grande diferencial em relação ao homo erectus, homo luzonensis e aos próprios neandertais.

O prólogo chama atenção para o ponto diferencial da publicação: a vertente ambiental. Nesse cenário, designers, arquitetos e engenheiros precisam encontrar novas maneiras de atender às crescentes necessidades materiais presentes na sociedade, sem exaurir nosso planeta. Os materiais tradicionais precisam ser melhor compreendidos, e é preciso que o uso de materiais menos impactantes torne-se uma realidade.

Desse modo, o estudo de materiais naturais com baixo impacto ambiental, *in natura* ou servindo de base para compósitos e blendas poliméricas, pode ser a única opção para garantir, de fato, a sustentabilidade, atendendo às necessidades atuais, sem comprometer as das gerações futuras. Com base no roteiro revisado, e aprovado, iniciaram-se as propostas de *storyboards*, com o mesmo processo de discussão e aprovação. A Figura 12 mostra a proposta aprovada para as 5 primeiras HQs que aparecem no roteiro, como exemplo do processo.

Cada HQ levou em consideração, após a aprovação do roteiro, o (1) storyboard, (2) o esboço, (3) a linework e (4) as cores e a arte final. A figura 13 mostra uma das HQs para exemplificar.

Figura 12 – Início do prólogo
Fonte: dos autores



Figura 13 – Processo de criação de cada quadrinho – quadrinhos finalizados
Fonte: dos autores



5. Considerações finais

Em um mundo globalizado e cada vez mais tecnológico, a transmissão de conhecimento precisa se adequar às novas necessidades do público alvo de estudantes e jovens projetistas. Esses terão pela frente o desafio de encontrar meios de materializar seus projetos em forma de produtos, que atendam a um conjunto de requisitos que englobam questões majoritariamente diluídas entre aspectos quantitativos e qualitativos.

O projeto de HQ apresentado nesse artigo tem por objetivo auxiliar na formação de novos criadores, trazendo o estudo de materiais de maneira acessível e com ênfase nas questões sustentáveis.

A figura 14 ilustra a sistemática que será recorrente a todos os volumes, exemplificando com dois quadrinhos que são apresentados em momentos diferentes do capítulo 1. No

primeiro temos uma cena do contato inicial dos personagens principais, onde eles se conhecem e começam a estabelecer a relação de amizade entre eles. As primeiras páginas do capítulo 1 foram dedicadas a isso, onde através de conversas informais o leitor fica conhecendo um pouco da Alana, do Henrique e do Marcos. À partir da página 12, com a chegada dos professores, a publicação adquire um caráter mais técnico, conforme exemplifica o segundo quadrinho mostrado na figura 14, onde os dois professores estão explicando para os alunos parte do conteúdo.

Figura 14 – Exemplos de quadrinhos do capítulo 1

Fonte: dos autores



A transmissão do conhecimento está sempre em evolução e procedimentos e métodos adotados por uma geração de estudantes não necessariamente funcionam para outra. A atual geração de estudantes encontra a seu dispor ferramentas tecnológicas que não eram sequer sonhadas por estudantes de algumas décadas atrás, em um mundo sem *internet*, por exemplo.

O projeto tem por objetivo a transformação de todo conteúdo abordado em materiais e processos para Design em HQ. Os resultados (incluindo os capítulos já concluídos) estão disponibilizados no endereço: <https://hqmateriais.paginas.ufsc.br/>

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio recebido pela SeCArte – Secretaria de Cultura e Arte da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina).

Referências

AITKEN, Ashley; HATT, Gillian. A preliminary evaluation of the use of graphic novels in teaching information systems. 2012. Disponível em: <https://aisel.aisnet.org/acis2012/93/>.

- CARVALHO, Letícia dos Santos; MARTINS, André Ferrer Pinto. Os quadrinhos nas aulas de Ciências Naturais: uma história que não está no gibi. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 35, n. 21, p. 120-145, maio/ago, 2009.
- CASAREJOS, Fabricio; FROTA, Mauricio Nogueira; GUSTAVSON, Laura Morten. Higher education institutions: a strategy towards sustainability. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 2017. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1159801>.
- DE ARAUJO, Gustavo Cunha; MIGUEL, Jose Carlos. O letramento estético na educação de jovens e adultos. **Acta Scientiarum. Education**, v. 40, n. 2, 2018.
- FANTINI, Carolina Aude; DE SOUZA, Naiara Célida Dos Santos. Análise dos fatores motivacionais das gerações baby boomers, X, Y e Z e as suas expectativas sobre carreira profissional. **Revista iPecege**, v. 1, n. 3/4, p. 126-145, 2015.
- HARARI, Yuval Noah. **Sapiens: uma breve história da humanidade**. Porto Alegre: L&PM, 2015.
- HARARI, Yaval Noah; VANDERMEULEN, David; CASANAVE, Daniel. **Sapiens: o nascimento da humanidade**. São Paulo: Quadrinhos na Cia, 2020.
- HUMPHREY, Aaron. Beyond graphic novels: illustrated scholarly discourse and the history of educational comics. **Media International Australia**, v. 151, n. 1, p. 73-80, 2014.
- KELLY, Frances. Supervision Satirized: Fictional narratives of student—supervisor relationships. **Arts and Humanities in Higher Education**, v. 8, n. 3, p. 368-384, 2009.
- LEITE, Mônica Regina Vieira. **Histórias em quadrinhos como material didático para a aproximação da história e filosofia da ciência ao ensino dos elementos químicos**. Dissertação (Mestrado)—Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2020.
- LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; FERROLI, Paulo Cesar Machado; MUTTI, Cristine do Nascimento; ARRIGONE, Giovani Maria. **A Teoria do Equilíbrio: alternativas para a sustentabilidade na construção civil**. Florianópolis: DIOESC, 2012.
- LOZANO, Rodrigo; LUKMAN, Rebeka; LOZANO, Francisco J; HUISINGH, Donald; LAMBRECHTS, Wim. Declarations for sustainability in higher education: becoming better leaders, through addressing the university system. **Journal of Cleaner Production**, v. 48, p. 10-19, 2013.
- MACÊDO, Chryss Ferreira. **História em quadrinhos como ferramenta para projetos no ensino superior**. 2021, pp. 53–59. Disponível em: <https://www.uniedusul.com.br/wp-content/uploads/2021/02/E-BOOK-DA-EDUCACAO-BASICA-AO-ENSINO-SUPERIOR.pdf>.
- MADEIRA, Ana C.; CARRAVILLA, Maria Antónia; OLIVERIA, José F. Oliveira; COSTA, Carlos A. V. A Methodology for sustainability evaluation and reporting in higher education institutions. **High Educ Policy** 24, 459–479 (2011). <https://doi.org/10.1057/hep.2011.18>
- MARINO, Daniela dos Santos Domingues; LINDEMBERG Pereira dos Santos. As aplicações das histórias em quadrinhos em atividades do ensino superior a distância. **Redin - Revista Educacional Interdisciplinar**, vol. 3, no. 1, 2014.
- NEVES, Sílvia da Conceição. **A história em quadrinhos como recurso didático em sala de aula**. 2012. 30 f., il. Monografia (Licenciatura em Artes Visuais) —Universidade de Brasília, Universidade Aberta do Brasil, Palmas-TO, 2012.
- OLIVEIRA, Vera Lucia Menezes. Research on language and technology at Federal University of Minas Gerais. **Revista Brasileira de Pós-graduação**, v. 10, n. 22, p. 921-942, 2013.
- PRESSER, Alexandra; BRAVIANO, Gilson. Contribuições da hipermídia nas histórias em quadrinhos para a experiência de leitura e aprendizagem. **Brazilian Journal of Information Design**, v. 15, n. 1, p. 63-80, 2018

PURSITASARI, Indarini Dwi; SUHARDI, Eka; PUTIKAH, Tuti. Fun science teaching materials on the energy transformation to promote students' scientific literacy. **Journal Penelitian dan Pembelajaran IPA**, v. 5, n. 2, p. 155-168, 2019.

RAMA, Angela; VERGUEIRO, Waldomiro. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. Editora Contexto, 2012.

ROSSO, Alexandra Teixeira de; BRAVIANO, Gilson; GONÇALVES, Marília Matos. Histórias em quadrinhos em nível superior como ferramenta de ensino/aprendizagem: um levantamento bibliográfico. **Razón y Palabra**, vol. 18, 2015, pp. 150–159.

SILVA EVANGELISTA da, Tatiane. Relato de experiência: cálculo em quadrinhos. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 6, p. e020007-e020007, 2020

SILVA, Anielson Barbosa da; SANTOS, Gabriela Tavares dos; BISPO, Ana Carolina Kruta De Araujo. The comics as teaching strategy in learning of students in an undergraduate management program. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 18, p. 40-65, 2017.

SINDHWANI, Shyamli; MINISSALE, Gregory; WEBER, Gerald; LUTTEROTH, Christof; LAMBERT, Anthony; CURTIS, Neal; BROADBENT, Elizabeth. A Multidisciplinary Study of Eye Tracking Technology for Visual. Intelligence. **Education Sciences**, v. 10, n. 8, p. 195, 2020.

WILLIAMS, Paul; MURRAY, Chris; GREEN, Matt; CHAN, Dean. The academic study of comics within degree programmes in English literature. **Journal of Graphic Novels and Comics**, v. 5, n. 2, p. 211-228, 2014. https://en.wikipedia.org/wiki/Real_Fact_Comics

Autores

Yasmin Curvelo Doehl

<http://lattes.cnpq.br/5261548775953434>

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Grupo Virtuhab - Design
ycdoehl@gmail.com

Paulo Cesar Machado Ferroli

<http://lattes.cnpq.br/7269509913517969>

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Grupo Virtuhab - Design
pcferroli@gmail.com

Lisiane Ilha Librelotto

<http://lattes.cnpq.br/0328950798412598>

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Grupo Virtuhab – Pos-ARQ – Arquitetura e Urbanismo
lisiane.librelotto@gmail.com

Ana Verónica Paz y Mino Pazmino

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9694149439296427>

Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Grupo Design Multidisciplinar - Design
anaverpw@gmail.com

Como citar

DOEHL, Yasmin C.; FERROLI, Paulo C. M.; LIBRELOTTO, Lisiane I.; PAZMINO, Ana V. Uso de HQ no ensino de materiais e processos sustentáveis: alternativa de mudança cultural de aprendizado no design. **Design em Questão**, v. 2, n. 3, p. 92-109, jul. 2022.

Data de envio: 13/09/2021

Data de aceite: 01/02/2022