



HISTÓRIAS EM QUADRINHOS (HQs) NO ENSINO DE MATERIAIS E PROCESSOS – DESENVOLVIMENTO ESTRUTURAL¹

COMICS IN THE TEACHING OF MATERIALS AND PROCESSES – STRUCTURAL DEVELOPMENT

Paulo Cesar Machado Ferroli²

Lisiane Ilha Librelotto^{2*}

Yasmin Curvelo Doehl²

Julia Cipriani Prada²

* Autor para correspondência: lisiane.librelotto@ufsc.br

Resumo: O ensino de materiais e processos está em constante atualização no contexto do *design*. 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 apresenta o processo de desenvolvimento de uma série de publicações, sob a forma de histórias em quadrinhos (HQs), para ensino de materiais e processos, a fim de atender às demandas de uma nova geração de estudantes da área projetual. Para atingir tal objetivo, buscou-se por referências de HQs, além de estudos teóricos e práticos, em um método de pesquisa adaptado ao contexto de pandemia. Os resultados apresentados neste artigo mostram o desenvolvimento dos princípios da HQ com foco nos personagens e modelos a serem adotados nos volumes que constituirão a série.

Palavras-chave: materiais; ensino; histórias em quadrinhos.

Abstract: Teaching materials and processes is constantly being updated in the context of design. The transmission of knowledge to the new generations requires innovative approaches, supported by the cultural changes of recent years and inter- and intra-generational differences. This article presents the process of developing a series of publications for teaching materials and processes that meet the demands of a new generation of students in the design area, in the form of comic books. To achieve this objective, references in comics, theoretical and practical studies were sought, in a research method adapted to the pandemic context. The results presented in this article show the development of the principles of the comics, including the characters and models to be adopted in the volumes that will constitute the series.

Keywords: materials; teaching; comics.

¹ Parte do texto utilizado ao longo deste artigo compõe outros trabalhos realizados pelos pesquisadores.

² Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis (SC), Brasil.

INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta uma proposta que visa disseminar o conhecimento de materiais e processos de fabricação 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 do projeto é o desenvolvimento de livros semelhantes, em estilo e formato, a histórias em quadrinhos (HQs). As publicações envolvem basicamente o estudo de materiais em projetos de Design, Arquitetura e Engenharias.

As mudanças culturais e tecnológicas recentes evidenciam a diferença entre gerações, tema que é o principal motivador do presente trabalho. O processo de ensino-aprendizagem por meio de livros e aulas expositivas tem evoluído para o uso de materiais didáticos que equacionem o texto com ilustrações, sem perder o conteúdo das disciplinas.

Nesse contexto, há de se considerar também que a pandemia decorrente da covid-19 impulsionou um salto tecnológico sem precedentes para a humanidade. As atividades de ensino nas universidades, antes desenvolvidas presencialmente, foram realizadas de forma remota por meio de plataformas de integração virtuais e ambientes digitais, e fizeram-se necessárias novas abordagens de transmissão do conteúdo no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem.

Em paralelo é necessário frisar que as atividades correlatas necessárias para o desenvolvimento dos volumes dos quadrinhos se relacionam aos elementos da didática do ensino superior. Isso ocorre pela pretensão do preenchimento da lacuna existente nas atividades semelhantes atualmente disponíveis, cujo resultado favorece um público amplo e bastante distinto, constituído basicamente por:

- 1) Acadêmicos de graduação;
- 2) Estudantes de pós-graduação;
- 3) Estudantes de ensino médio.

No caso do primeiro grupo, isso ocorre pela oportunidade de estudar e referenciar o conteúdo de materiais e de sustentabilidade de modo divertido e adaptado para diferentes formas de aprendizagem. Aqui estão os jovens com idade entre 19 e 26 anos, em sua maioria pertencentes à denominada geração Z, que compreende os nascidos após o ano 2000, e uma menor parte da geração Y, nascidos entre os anos 1980 e 2000 (FANTINI; SOUZA, 2015).

Devem-se levar em consideração aqui as novas Diretrizes Curriculares Nacionais, entre elas a Resolução CNE/CES n.º 7/2018 (BRASIL, 2018), que estabelece as diretrizes para a extensão na educação superior, cujo objetivo final é a implantação da extensão nos currículos dos cursos de graduação das instituições de ensino superior (IES) brasileiras até a data final de 19 de dezembro de 2022. Isso cria uma oportunidade para que estudantes de graduação, por meio de ações de extensão, participem ativamente da construção e/ou revisão, ou mesmo da ampliação, dos volumes mediante atividades interligadas de ensino, pesquisa e extensão.

Entre outras coisas, a Resolução CNE/CES n.º 7/2018, em seu artigo 4, estabelece que “as atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação, as quais deverão fazer parte da matriz curricular dos cursos” (BRASIL, 2018). Soma-se a isso o artigo 12, no qual a referida resolução instrui o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) a considerar, para efeitos de autorização e reconhecimento de cursos: (i) o cumprimento dos 10% de carga horária mínima dedicada à extensão, (ii) a articulação entre atividades de extensão, ensino e pesquisa, (iii) os docentes responsáveis pela orientação das atividades de extensão nos cursos de graduação (BRASIL, 2018).

Considerando as diretrizes do Ministério da Educação (MEC) e o fato de que o “assunto” em si não se esgota, ou seja, todo ano são lançados novos materiais (compósitos, ligas, blendas, formulações etc., além de processos de fabricação decorrentes), as possibilidades de aplicação

para esse segmento são duradouras, permitindo que se estabeleça uma adequação à política de extensão proposta para os cursos de graduação.

Pensando nisso, os bolsistas atuais do projeto elaboraram o *Manual do bolsista* (VIRTUHAB, 2022). Apesar do nome, o material não é restrito aos bolsistas do projeto, servindo para qualquer estudante que queira conhecer os procedimentos usados nos volumes da HQ e participar de algum modo. O manual está disponível em <https://hqmateriais.paginas.ufsc.br/manual-do-bolsista/> e apresenta basicamente:

- Introdução: mostra a ideia geral do projeto, comenta sobre a importância da rotatividade entre artistas (o que permite que cada um tenha experiência nas diversas etapas de produção) e também sobre o programa padrão utilizado – Clip Studio Paint;
- Arte sequencial (HQ): apresenta informações gerais sobre o funcionamento do roteiro, número de páginas, sistema tradicional e *webtoon*, referências, composição (fluxo de leitura, dinâmica dos quadrinhos, hierarquia e enquadramento);
- Fluxo de produção: *storyboards* (esboços preliminares realizados de acordo com o roteiro), esboço propriamente dito, *linework* (traçado das páginas mostrando o estilo final), cores (constituídas por tom, saturação, luminosidade, contraste e contraste tonal) e finalização, na qual se aplicam os efeitos sobre as cores (como sombreamento), se fazem últimos ajustes e correções nas linhas e se acrescenta o texto. O fluxo de produção divide-se em *hachura*, *cell shading*, *soft shading* e *screentone*;
- Como fazer: consiste em informações de criação de arquivo, quadrinização, fonte, texto, balões, organização do arquivo, capas, páginas internas e fechamento do arquivo;
- *Links* úteis: conjunto de *links* para auxílio complementar.

No caso do segundo grupo, podemos citar os mesmos motivos descritos anteriormente. 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 idade superior a 36 anos e inferior a 55 (FANTINI; SOUZA, 2015). Considerando aqui a oportunidade de discussão e maior envolvimento interdisciplinar, fundamental para estudos avançados de pós-graduação, existe uma oportunidade a ser explorada, embora não se tenha a obrigatoriedade atribuída pela Resolução CNE/CES n.º 7/2018.

Já com relação ao terceiro grupo, estudantes de ensino médio, há a oportunidade de tomarem conhecimento da área de projeto e da relação desta com um assunto muito atual, a sustentabilidade, mediante a leitura dos volumes que serão produzidos, o que poderá auxiliar em escolhas profissionais futuras. Essa faixa etária corresponde a jovens de 14 a 19 anos e envolve, de modo geral, a chamada geração Z (FANTINI; SOUZA, 2015).

No ensino dos materiais aplicados nos produtos, passou a ser 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 integrada ao ambiente virtual e ao ensino-aprendizagem no que se refere aos materiais aplicados aos projetos.

As dificuldades associadas ao ensino de materiais e processos fabris são muitas e vão desde a quantidade de conteúdo para fundamentar a seleção de materiais até a inovação tecnológica. Atualmente se estima que existam mais de 4 mil materiais disponíveis a projetistas, o que origina um número também elevado de processos de fabricação. Assim, o modo de ensino tradicional já não contempla as necessidades desses jovens da área de projetos. A velocidade da informação faz com que a leitura de livros técnicos se torne cada vez menos atrativa, diante da velocidade proporcionada por uma busca simples em *sites* como o Google, por exemplo.

O desafio educacional passa então por atrair o estudante para leituras técnicas especializadas, baseando-se em fontes bibliográficas confiáveis, que hoje se resumem a livros e artigos científicos 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 pelo surgimento da internet.

Livros técnicos de materiais costumam ser volumosos e tratam, com raras exceções, apenas de partes específicas do conteúdo total. Ou seja, é comum encontrar autores especializados em metais, por exemplo, cujas obras pouco ou nada abordam sobre plásticos, cerâmicas ou madeiras (e vice-versa). Existem também livros mais generalizados, que versam sobre um volume amplo de materiais (ainda mais extensos, obviamente), cuja carga de leitura acaba por criar um obstáculo nos objetivos educacionais.

O mercado atual é ágil, e a velocidade de mudança criou a necessidade de um profissional formado capaz de buscar rapidamente as informações necessárias. Para isso, o conhecimento generalista de materiais e processos é mais importante do que o conhecimento especializado e focado em alguns deles.

Mediante o exposto, este artigo tem como proposta uma alternativa para o ensino-aprendizagem voltado a materiais e processos de fabricação por meio da criação de livros-textos sob a forma de HQ, abordando os principais materiais e processos de fabricação usados em projetos. Apresenta-se também o processo de criação do volume inaugural, com a concepção de personagens e todos os demais elementos base que serão constituintes da série.

REFERENCIAL TEÓRICO

A ideia deste projeto não é assunto novo. Leite (2020) destaca o uso de histórias em quadrinhos como material didático facilitador do entendimento e, principalmente, do interesse na leitura por parte dos estudantes. Conforme destacado pela autora, embora tenha havido forte resistência e preconceito em relação à inserção e utilização das HQs no ensino, nos últimos anos estas começaram a ser mais valorizadas e incentivadas no campo da educação. Com um uso específico nessa área, deixaram de ser vistas apenas como algo exclusivo para as crianças e passaram a ser reconhecidas como um instrumento capaz de favorecer a comunicação para diversos públicos. A conquista de um maior espaço e valorização nas áreas pedagógicas e acadêmicas deve-se, em grande parte, à inclusão desse tipo de material nos documentos educacionais que foram sendo elaborados ao longo do tempo.

Um exemplo atual do uso das HQs como forma de atingir públicos diversificados pode ser encontrado na obra de Harari, Vandermeulen e Casanave (2020). O livro *Sapiens*, considerado um fenômeno literário que figura na lista dos mais vendidos em 40 países, foi recentemente publicado em forma de quadrinhos.

Carvalho e Martins (2009) citam como dificuldade de trabalhar as HQs nas aulas de Ciências a impossibilidade de encontrar histórias voltadas a assuntos específicos, que vão ao encontro do interesse do professor. De acordo com 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 os descrevem como extremamente imediatistas, individualistas, superconectados, com incapacidade de seguir padrões lineares e dificuldade de trabalhar em equipe. Tais aspectos reforçam a necessidade de abordagens inovadoras, que possam alcançar esse perfil de maneira mais eficiente.

Com o desenvolvimento da imprensa e das formas de comunicação em massa, os quadrinhos tiveram uso nas histórias cômicas, satíricas e caricaturais de tirinhas publicadas nos jornais norte-americanos. Foram evoluindo para histórias de aventuras e temáticas naturalistas até alcançar definitivamente o gosto popular (RAMA; VERGUEIRO, 2008).

Com suas origens no final do século XIX, embora existam ocorrências anteriores nos diversos povos, as HQs tiveram sua história realmente consolidada pela profusão dos chamados super-heróis. Esses heróis não necessariamente ficaram restritos ao conceito clássico, dotados de “superpoderes” na “eterna” luta do bem contra o mal; incluíram-se também todas as outras abordagens, como Turma da Mônica, Disney, Hanna-Barbera e assim por diante. O histórico

dos quadrinhos evoluiu de algo que poderia atrapalhar o desenvolvimento dos leitores para algo visto como um facilitador da aprendizagem.

Um contraponto, no entanto, surgiu para rotular os quadrinhos de nocivos ao desenvolvimento do jovem e levou até à adoção de códigos de ética para garantir a qualidade do material publicado. Por exemplo, a figura 1 mostra duas imagens que ilustram um pouco esse aspecto. Na primeira, Cebolinha, personagem clássico criado em 1960 por Maurício de Souza para integrar a Turma da Mônica, muitas vezes teve a leitura desaconselhada por pais e educadores da época pelo tradicional problema de trocar o “r” pelo “l”. Da mesma forma a leitura das histórias de Chico Bento, também criado por Maurício de Souza um ano após Cebolinha, era por vezes “desaconselhada” por supostamente prejudicar o aprendizado das crianças, já que estas acabavam aprendendo de um modo na escola e “desaprendendo-o” na leitura do gibi.

De forma alguma isso era restrito à Turma da Mônica, usada aqui como exemplificação. Diversas outras histórias, de diferentes criadores/editores, apresentavam problemas linguísticos nas HQs, cujas características peculiares dos personagens obrigavam a um tipo de escrita gramatical não convencional.

Figura 1 – Personagens de HQ: Cebolinha e Chico Bento



Fonte: Adaptado de HISTÓRIAS... (2022)

Não tardou para que tal estigma fosse derrubado em prol dos benefícios encontrados nesse modal de comunicação. Rama e Vergueiro (2008) trazem um histórico do uso dos quadrinhos em sala de aula e distinguem aplicações para 1.^a a 4.^a série (educação infantil), ensino fundamental (na época de 5.^o a 8.^o, anterior à inclusão do 9.^o ano) e ensino médio, não tratando da temática do uso dos quadrinhos no ensino superior.

Neves (2012) relata os usos didáticos das HQs em escolas, e Carvalho e Martins (2009) citam como razões para utilizar os quadrinhos 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.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Sistematicamente, o procedimento metodológico utilizado no desenvolvimento deste trabalho envolveu:

1. Documentação da forma como é realizado o ensino de materiais nos cursos de Design, Arquitetura e Urbanismo e Engenharias por meio da leitura de planos de ensino de disciplinas, disponíveis *online*;
2. Estudo de processos de seleção de materiais em projeto e os processos fabris correlatos, por meio de revisão bibliográfica;

3. Possibilidade de aplicação da simulação da prática profissional em situações fictícias por meio de HQs;
4. Desenvolvimento dos personagens, *layouts* das histórias etc.;
5. Desenvolvimento dos roteiros, com o contexto da história envolvendo personagens e materiais 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. No portal de periódicos da Capes com os termos em português (quadrinhos e ensino superior), foram encontradas 57 referências e periódicos revisados por pares.

Por meio da leitura dos resumos dos textos, destacam-se as seguintes publicações:

- Silva Evangelista (2020): um relato de experiência que trata da aplicação das histórias em quadrinhos em disciplinas de cálculo para o curso de Engenharia;
- Presser e Braviano (2018): um estudo que procura identificar as contribuições da hipermídia na linguagem das HQs para a experiência de leitura e aprendizagem. Foi realizada uma pesquisa que utilizou um objeto de aprendizagem (OA) – contendo HQs com elementos de hipermídia – voltado para público jovem e adulto;
- Araújo e Miguel (2018): os autores discutem o uso das HQs no ensino de jovens e adultos;
- Silva, Santos e Bispo (2017): objetivaram avaliar a utilização de HQs como estratégia de ensino ativa na aprendizagem de alunos de graduação em Administração.

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 28/7/2021, obteve-se um retorno de 23 documentos. Destes, assumiram relevância mediante a leitura dos resumos:

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

A busca na Web of Science (WoS) foi realizada com os mesmos termos descritos anteriormente, entretanto utilizando 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 um artigo:

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

DESENVOLVIMENTO DOS PERSONAGENS

O desenvolvimento inicial deste projeto teve por base as disciplinas de Materiais e Processos de Fabricação, do curso de Design de Produto da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), onde os pesquisadores atuam. Os dados foram complementados por meio da materioteca – presente em um dos laboratórios da UFSC –, a qual possui amostras físicas e informações virtuais sobre uma grande quantidade de materiais.

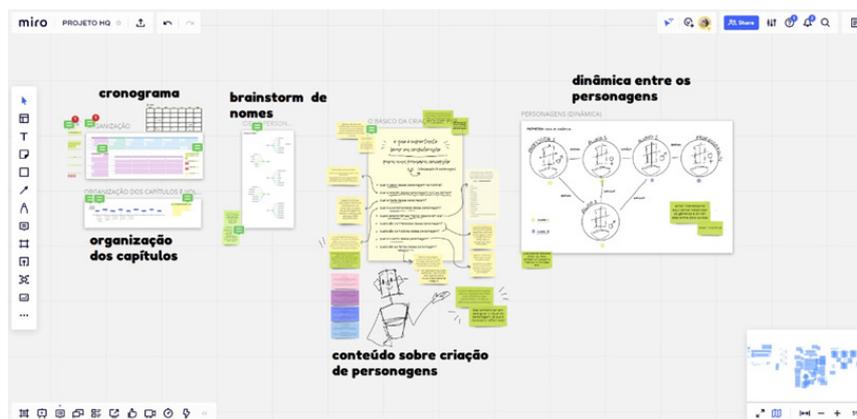
Considerou-se como ponto inicial que atualmente o modo de ensino de materiais e processos no curso investigado se utiliza, basicamente, do que está disponibilizado na plataforma Moodle e na bibliografia tradicional, além de consultas guiadas à materioteca. Junto desta tem-se a construteca, que nada mais é do que protótipos construídos em atividades de ensino e extensão, proporcionando aos alunos a oportunidade de aplicação prática dos conteúdos estudados em sala de aula e pesquisados no laboratório. Conforme se pode ver, as

atividades desenvolvidas são voltadas ao ensino mais tradicional e, desse modo, a proposta aqui representa uma inovação, um modo diferente de transmitir o conhecimento.

O projeto foi e continua sendo desenvolvido no *software* Miro (<https://miro.com/app>). A figura 2 mostra os passos iniciais do projeto, com as planilhas de compartilhamento para gerenciamento das atividades por parte de toda a equipe.

O primeiro passo foi a construção de um mapa da dinâmica entre as cinco principais personagens, incluindo um planejamento a respeito de: 1) gênero, a fim de priorizar a diversidade no roteiro, encarada como essencial para qualquer produção; 2) curso pertencente, seja como docente ou como aluno; 3) por fim, o tipo de relacionamento geral estabelecido entre cada uma delas, como “professor” ou “amigo”.

Figura 2 – Desenvolvimento do projeto no *software* Miro



Fonte: Primária

Com base nessa conceituação, 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 (do inglês Myers-Briggs Type Indicator) que representaria cada protagonista, tendo como guia a interação preestabelecida entre eles e como isso poderia ser explorado em um contexto de HQs, trazendo material para a história.

Em seguida, com a finalidade de construir uma dimensão mais elaborada para o “tipo de personalidade” descrito anteriormente, listaram-se especificidades relacionadas a cada uma das personalidades – com traços positivos ou negativos –, a fim de descrever cada uma dessas pessoas, seus gostos e seus *hobbies*.

Atribuiu-se, então, a idade que teria cada personagem, uma vez que a metodologia em questão considera esse fator um norteador tanto para a expressão visual – englobando características estéticas, fisiológicas e de expressão corporal – quanto para a dimensão emocional (a maturidade e a maneira como tal pessoa interage com o mundo, por exemplo). Buscou-se também uma representação de diferentes idades no roteiro, gerando uma diversidade que contribuiria para a história.

Por fim, procurou-se traduzir todas as características já listadas em uma representação visual de cada personagem, que se relacionaria diretamente com suas individualidades. Dessa forma foram levados em consideração primeiro a idade, para os traços físicos já citados, e então os demais traços, para a pose, o estilo de vestuário e os acessórios.

A figura 3 resume isso ao mostrar o início do desenvolvimento dos personagens centrais, com esboços primários de suas características visuais e suas principais informações conceituais. Pelo roteiro, os personagens são estudantes de Arquitetura, Design e Design de Produto, colegas em uma disciplina fictícia que recebe alunos de todos os cursos e tem uma abordagem interdisciplinar.

Figura 3 – Personagens principais: os estudantes Henrique, Alana e Marcos



Fonte: Primária (desenhos de Yasmin Curvelo Doehl)

No caso dos gêmeos, por exemplo, foi trabalhado o contraste entre eles – Alana é extrovertida, emocional, distraída e com interesses que também refletem isso, como esportes e festas, enquanto Henrique é introvertido, lógico, focado e com interesses intrapessoais; ambos os irmãos também estão relacionados a estereótipos de seus próprios cursos. Ainda assim, considerando o contexto dos dois personagens, buscou-se traçar interesses em comum que os unissem em uma relação forte que vai além de diferenças básicas, mesmo que tais gostos se apresentassem de maneira contrastante por causa da complexidade de suas outras características.

As roupas, por sua vez, procuram demonstrar tudo o que lhes foi atribuído individualmente, como itens de vestuários mais esportivos para Alana e mais sóbrios para seu irmão, além de procurar fazer com que os aspectos fisiológicos fossem parecidos e lógicos entre si, dado o grau de parentesco entre os dois. Cabe citar que, para planejar tais contrastes e convergências, ambos foram concebidos como personagens de maneira conjunta. Aqui os gêmeos foram descritos como exemplificação, mas cabe destacar que esses procedimentos foram também adotados para os demais personagens.

Finalizando a etapa em que se determinaram os aspectos gerais e visuais de cada personagem, esses pontos foram desenvolvidos de maneira escrita, buscando correlacioná-los e transformá-los em personalidades complexas, com qualidades e defeitos, curiosidades de comportamento, interação com os demais, motivações, como se distinguem ou se relacionam etc. Dessa forma, evitou-se que se tornassem unidimensionais.

Realizou-se, então, um *brainstorming* de possíveis paletas de cores para os personagens, tendo por referência o *moodboard* que foi criado e a própria tradução de cada um deles enquanto personalidade. Essa etapa permitiu definir características básicas de famílias e interações cromáticas, tons e texturas, aspectos que podem ser combinados ou conceitualmente aproveitados para a versão final. Novamente os gêmeos foram trabalhados em conjunto, buscando evidenciar o contraste entre a paleta de cores geral de cada um – mais quente e vibrante para ela e mais fria e dessaturada para ele –, ainda respeitando aparências físicas decorrentes do parentesco, objetivando cores que também funcionassem dentro da paleta individual de ambos. A figura 4 ilustra essa etapa.

Figura 4 – Estudo de cores – gêmeos



Fonte: Primária (desenhos de Yasmin Curvelo Doehl)

A figura 5 mostra a *reference sheet* de Alana e Henrique. Trata-se de uma ficha em que são listadas as principais características deles, também deixando em evidência o *design* principal, junto de detalhes, a fim de ser posteriormente referenciado com facilidade, em caso de possíveis dúvidas. Foram feitas, ainda, referências visuais de expressões, possibilitando um maior destaque tanto nos detalhes faciais quanto na maneira de expressão, fundamentais para uma história em quadrinhos. Esse procedimento foi repetido para todos os personagens, incluindo os professores, conforme mostra a figura 6.

Figura 5 – Quadro resumo dos personagens Alana e Henrique



Fonte: Primária (desenhos de Yasmin Curvelo Doehl)

Figura 6 – Quadro resumo dos personagens Marcos, Lisiane, Paulo e Ana



Fonte: Primária (desenhos de Yasmin Curvelo Doehl e Julia Cipriani Prada)

A primeira imagem da figura 7 mostra um modelo com estilo de desenho mais simplificado, cujo objetivo é trazer 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. Criou-se uma pasta conjunta na rede social Pinterest, que permitiu salvar diferentes imagens correspondentes ao estilo de cada um dos personagens – servindo de inspiração para novas possibilidades ao decorrer do projeto.

Em paralelo ao desenvolvimento dos personagens foi elaborado um roteiro básico, que originou a HQ propriamente dita. O conteúdo de materiais e processos foi dividido de acordo com a classificação proposta por Ashby e Johnson (2011) e adaptado para compor sete volumes:

- Volume I: classificação e processos de escolha e seleção de materiais;
- Volume II: materiais naturais – madeiras, fibras naturais (rami, sisal, coco etc.), bambu, couros naturais e veganos, e outros;
- Volume III: metais ferrosos e suas ligas;
- Volume IV: metais não ferrosos e suas ligas;
- Volume V: cerâmicas comuns e vidros, cerâmicas avançadas, materiais provenientes da metalurgia do pó;
- Volume VI: materiais poliméricos sintéticos – plásticos *commodities* e de engenharia, polímeros de alta *performance*, blendas, aditivos e compósitos poliméricos;
- Volume VII: outros materiais – madeiras transformadas, tecidos, agregados, tintas, vernizes e demais materiais não contemplados nos volumes anteriores.

Todo o processo obedece ao exposto em Librelotto *et al.* (2012), e os materiais são analisados de acordo com o sugerido por esses autores para contemplar os fatores de escolha e seleção:

- Fatores fabris e produtivos;
- Fatores mercadológicos e sociais;
- Fatores econômicos e financeiros;
- Fatores estéticos e de apresentação geral;
- Fatores ergonômicos e de segurança geral;
- Fatores ambientais e ecológicos.

Figura 7 – Detalhes da personagem Alana



Fonte: Primária (desenhos de Yasmin Curvelo Doehl)

Optou-se por um prólogo cujo objetivo foi contextualizar o leitor em relação ao que se pretende com a publicação. No prólogo mostram-se a evolução da espécie humana e a evolução do uso de materiais que acompanhou esse processo, destacando-se o início da utilização de materiais naturais, o desenvolvimento da cerâmica e dos primeiros metais, as ligas e finalmente os materiais modernos.

A parte inicial demonstra que, quando a espécie humana começou a dominar as fogueiras, o calor cada vez maior obtido pela constante inovação das técnicas proporcionou o surgimento e o posterior domínio de outros materiais, levando à manipulação do bronze e, mais tarde, do ferro, do aço, e assim por diante. O objetivo principal do prólogo é apresentar ao leitor o modo como o conteúdo será estudado ao longo dos sete volumes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No mundo atual a transmissão de conhecimento precisa se adequar às novas necessidades de um público-alvo de estudantes e jovens projetistas. Estes terão pela frente o desafio de encontrar meios de materializar seus projetos em forma de produtos que atendam a um conjunto de requisitos que engloba questões majoritariamente diluídas entre aspectos quantitativos e qualitativos.

A transmissão do conhecimento está sempre em evolução, e obviamente procedimentos e métodos adotados para 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 algumas décadas atrás, em um mundo sem internet, por exemplo.

Considerando-se o público-alvo, e perante a cada vez maior inadequabilidade do ensino por ferramentas tradicionais, este projeto apresenta um trabalho de adaptação de todo o conteúdo de materiais e processos de fabricação em HQ. Este artigo mostrou o desenvolvimento dos personagens que farão parte dos capítulos.

REFERÊNCIAS

- AITKEN, Ashley; HATT, Gillian. **A preliminary evaluation of the use of graphic novels**. Teaching Information Systems, 2012.
- ARAÚJO, Gustavo Cunha de; MIGUEL, José Carlos. O letramento estético na educação de jovens e adultos. **Acta Scientiarum Education**, v. 40, n. 2, 2018.
- ASHBY, Michael F.; JOHNSON, Kara. **Materiais e design**: arte e ciência da seleção de materiais no *design* de produto. Tradução de Arlete Simille Marques. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- BRASIL. Resolução n.º 7, de 18 de dezembro de 2018. **Diário Oficial da União**, 19 dez. 2018. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55877808. Acesso em: 16 maio 2022.
- 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.
- FANTINI, Carolina Aude; 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; VANDERMEULEN, David; CASANAVE, Daniel. **Sapiens – O nascimento da humanidade**. São Paulo: Quadrinhos na Cia., 2020.
- HISTÓRIAS em quadrinhos: primeiros passos para a formação de leitores nas séries iniciais. **Monografias.com**. Disponível em: <https://www.monografias.com/pt/trabalhos3/historias-em-quadrinhos-formacao-leitores/historias-em-quadrinhos-formacao-leitores.shtml>. Acesso em: 16 maio 2022.
- LEITE, Mônica Regina Vieira. **Histórias em quadrinhos como material didático para a aproximação da história e filosofia da ciência ao ensino dos elementos químicos**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, 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.
- NEVES, Sílvia da Conceição. **A história em quadrinhos como recurso didático em sala de aula**. 2012. 30 f. Monografia (Licenciatura em Artes Visuais) – Universidade de Brasília, Universidade Aberta do Brasil, Palmas, 2012.
- 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**. São Paulo: Editora Contexto, 2008.

SILVA, Anielson Barbosa da; SANTOS, Gabriela Tavares dos; BISPO, Ana Carolina Kruta de Araújo. 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.

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

SINDHWANI, Shyamli *et al.* A multidisciplinary study of eye tracking technology for visual intelligence. **Education Sciences**, v. 10, n. 8, p. 195, 2020.

VIRTUHAB. **Manual do bolsista**. Elaborado por Yasmin Curvelo Doehl e Julia Cipriani Prada. UFSC, 2022. Disponível em: <https://hqmateriais.paginas.ufsc.br/manual-do-bolsista/>. Acesso em: 4 jun. 2022.