



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro de Educação e Humanidades
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira

Natália Mafra Lessa Eloy

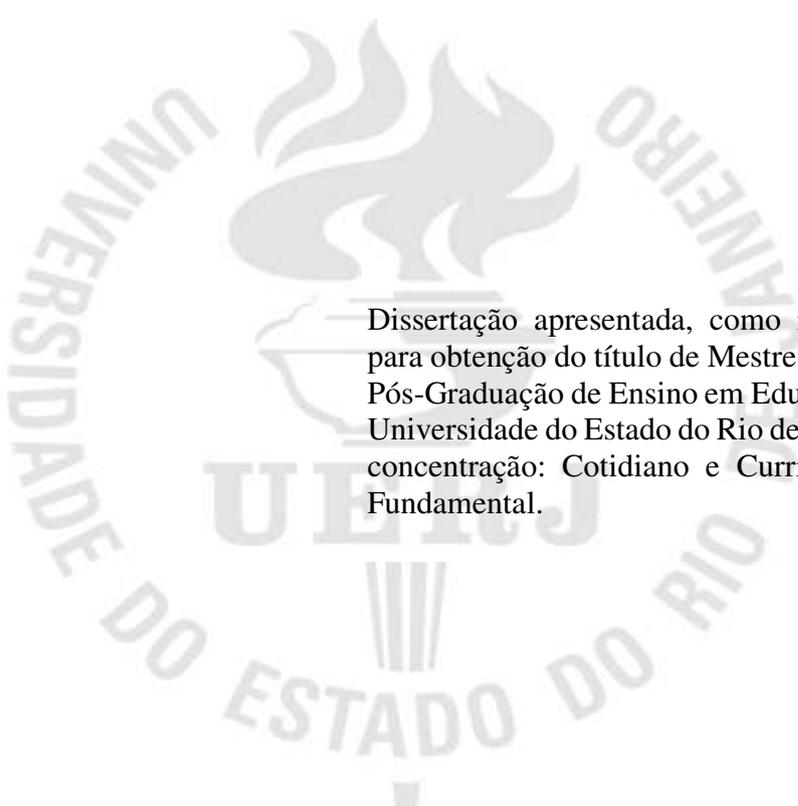
Material pop-up como proposta de experiência com a visualização espacial

Rio de Janeiro

2022

Natália Mafra Lessa Eloy

Material pop-up como proposta de experiência com a visualização espacial



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Cotidiano e Currículo no Ensino Fundamental.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Roberto Pinto Mattos

Rio de Janeiro

2022

CATALOGAÇÃO NA FONTE

UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CAP/A

E487 Eloy, Natália Mafra Lessa

Material pop-up como proposta de experiência com a visualização espacial / Natália Mafra Lessa Eloy. – 2022.

200 f.: il.

Orientador: Francisco Roberto Pinto Mattos.

Dissertação (Mestrado em Educação Básica) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira.

1. Educação - Teses. 2. Aprendizagem – Metodologia - Teses. 3. Livros-brinquedo - Teses. I. Mattos, Francisco Roberto Pinto. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira. III. Título.

CDU 37

Albert Vaz CRB-7 / 6033 - Bibliotecário responsável pela elaboração da ficha catalográfica.

Autorizo para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Natália Mafra Lessa Eloy

Material pop-up como proposta de experiência com a visualização espacial

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Cotidiano e Currículo no Ensino Fundamental.

Aprovada em 22 de fevereiro de 2022.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Francisco Roberto Pinto Mattos (Orientador)
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira — UERJ

Prof. Dr. Daniel Wyllie Lacerda Rodrigues
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Esequiel Rodrigues
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira — UERJ

Rio de Janeiro

2022

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que de alguma forma tornaram possível concluir este estudo e conseqüentemente este ciclo na minha vida.

Aos colegas de departamento, que dispuseram de seu tempo e atenção para participar da pesquisa. Especialmente aos professores que, além de responderem ao questionário, acreditaram na proposta de atividade e apresentaram aos seus alunos de 6º ano.

Aos alunos que abraçaram a proposta, se envolveram na elaboração e na construção de seus cartões, confeccionaram objetos incríveis e em seguida deram seus testemunhos. Desde o início, tudo sempre foi pensado para eles.

Aos professores do PPGEB e do ProPEd que me trouxeram discussões, desconstruções e auto(trans)formações importantes neste processo, mas principalmente para minha trajetória pessoal e profissional.

Aos meus professores da Especialização em Técnicas de Representação Gráfica, que me ajudaram no embrião desta pesquisa. Em especial à professora Anita, a quem nunca cansarei de agradecer por ter mudado a minha vida ao me receber na EBA de braços abertos e por ter me orientado com carinho e dedicação.

Aos meus pais, que sempre acreditaram no poder formador e transformador da educação e sempre me deram todo o suporte necessário para fazer minhas escolhas e trilhar caminhos acadêmicos.

Ao Marcelo, por sempre ter confiado em mim. Não consigo descrever a diferença que esta confiança fez e faz.

À minha dupla de faculdade, de estágio, de especialização, de trabalho e de jornada de mestrado, Luciene, com quem dividi minhas angústias, minhas alegrias, minhas milhões de dúvidas, meus avanços em cada etapa deste processo. A quem pedi ajuda incontáveis vezes, dei sugestões e tive o prazer de assistir se tornar mestre. Com quem compartilho a loucura do cotidiano de trabalho remoto, os ideais pedagógicos e os projetos de vida.

Ao meu orientador, pela compreensão de todos os contextos e dificuldades, por respeitar meu tempo (muitas vezes mais do que eu), por confiar no meu trabalho e me acalmar em momentos de ansiedade, por me direcionar sem me invadir. Sua postura foi imprescindível para que tudo isso fosse menos sacrificante e mais tranquilo.

E finalmente, e mais importante, à minha melhor amiga, minha irmã Júlia. Sem ela eu não teria conseguido. Minha câmera, minha editora, minha revisora, minha entusiasta. Foi quem me emprestou um celular para filmar, me mostrou os programas de edição, me ensinou a mexer. Foi quem participou das escolhas de layout do produto, das discussões após diversas aulas e leituras, dos momentos de dúvidas e angústias sobre os próximos passos, sobre as construções de raciocínio, sobre as decisões metodológicas e teóricas. Foi quem muitas vezes me tirou da inércia e me motivou a filmar, produzir e escrever. Quem me deu exemplo, encarando e concluindo sua formação durante a quarentena, escrevendo monografia, artigos, capítulos de livros, participando de grupos de pesquisas, de eventos acadêmicos, de projetos sociais, produzindo *lives*, postagens, textos, iniciando sua carreira profissional na psicologia enquanto fazia comidinhas gostosas pra gente comer e assistia séries adolescentes pra desopilar. Quem me deu apoio, quem tornou possível. Obrigada.

RESUMO

ELOY, Natália Mafra Lessa. *Material pop-up como proposta de experiência com a visualização espacial*. 2022. 200 f. (Mestrado Profissional em Ensino em Educação Básica) – Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

Esse trabalho se utiliza do potencial lúdico dos cartões pop-up para propor a exploração da tridimensionalidade e a experimentação com a visualização espacial. Motivada por demandas pedagógicas identificadas em aulas de Desenho do 6º ano, por frequentes registros de dificuldades apresentadas em etapas posteriores de ensino e pelo desejo, inerente à disciplina, de oportunizar o desenvolvimento de tal capacidade, este estudo buscou alternativas. Encontrou na produção de vídeos que apresentam e ensinam técnicas pop-up e na criação de um canal no YouTube, um caminho para convidar à experiência proposta e para oportunizar acesso e recursos a professores, estudantes e demais interessados. A pesquisa foi realizada no período de 2020 e 2021 com professores do departamento de Desenho e com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II, durante o período de atividades remotas do Colégio Pedro II, decorrente da pandemia mundial de COVID-19. Consistiu em traduzir a proposta em uma atividade pedagógica de exploração e experimentação lúdica com objetos pop-up, apresentá-la aos estudantes e aos docentes, juntamente com os materiais produzidos e, por fim, devido à aproximação com a metodologia de pesquisa de desenvolvimento, recolher os *feedbacks* dos sujeitos participantes. Buscou-se junto aos alunos suas impressões, relatos e análises a respeito das experiências vividas, e junto aos professores a validação por pares, tanto da proposta quanto dos materiais produzidos, visto que estes serão encaminhados para a aplicação pedagógica e para a inclusão no material didático do 6º ano. O trabalho fundamentou-se principalmente nos estudos de Ueno sobre a técnica pop-up e suas aplicações, nas publicações de Kishimoto e Brougère a respeito do papel do lúdico na educação, nas concepções de vivência e mediação desenvolvidas por Vigotski, e na noção de experiência explorada por Larrosa. Tendo em vista sua abordagem, objetivos e as exigências do mestrado profissional, a pesquisa culminou na elaboração de um produto educacional multimodal que reúne os materiais resultantes dos estudos e se oferece à apropriação do usuário, dentro e fora de contextos educacionais.

Palavras-chaves: Pop-up. Proposta de experiência. Vivência. Visualização espacial. Lúdico.

ABSTRACT

ELOY, Natália Mafra Lessa. *Pop-up material as an experience proposal with spatial visualization*. 2022. 200 f. (Mestrado Profissional em Ensino em Educação Básica) – Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

This work uses the ludic potential of pop-up cards to propose the exploration of three-dimensionality and experimentation with spatial visualization. Motivated by pedagogical demands identified in 6th grade Drawing classes, by frequent records of difficulties presented in later stages of teaching and by the desire, inherent to the discipline, to create opportunities for the development of such capacity, this study sought alternatives. It found in the production of videos that present and teach pop-up techniques and in the creation of a YouTube channel, a way to invite the proposed experience and to provide access and resources to teachers, students and other interested parties. The research was carried out between 2020 and 2021 with teachers from the Drawing department and with students from the 6th year of Elementary School II, during the period of remote activities at Colégio Pedro II, due to the global pandemic of COVID-19. It consisted of translating the proposal into a pedagogical activity of exploration and ludic experimentation with pop-up objects, presenting it to students and teachers, along with the materials produced and, finally, due to the approach to the development research methodology, collect the feedbacks of the participating subjects. It was sought with the students their impressions, reports and analyzes regarding the lived experiences, and with the teachers the validation by pairs, both of the proposal and of the materials produced, since they will be forwarded to the pedagogical application and to the inclusion in the 6th grade teaching material. The work was based mainly on Ueno's studies on the pop-up technique and its applications, on Kishimoto and Brougère's publications on the role of ludic in education, on the concepts of experience and mediation developed by Vigotski, and on the notion of experience explored by Larrosa. In view of its approach, objectives and the requirements of the professional master's degree, the research culminated in the development of a multimodal educational product that brings together the materials resulting from the studies and is offered to the user's appropriation, inside and outside educational contexts.

Keywords: Pop-up. Experience proposal. Perekhivanie. Spatial visualization. Ludic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Conteúdo Programático de Desenho para o 6º ano do EFII do CPII.....	26
Figura 2 – Cartões pop-up de 90° e 180°	45
Figura 3 – Cartões pop-up de 360° e 0°.....	47
Figura 4 – Elementos básicos de um cartão pop-up.....	48
Figura 5 – Formas fundantes primárias e suas variações.....	49
Figura 6 – Formas fundantes primárias e suas variações.....	50
Figura 7 – Exemplos de uma aplicação de cada técnica.....	51
Figura 8 – Exemplo de uma variação da Técnica Múltiplas Contra-Dobras, com esquema de construção.....	52
Figura 9 - Tipologia A.....	57
Figura 10 - Tipologia B.....	60
Figura 11 - Prancheta de 180°.....	63
Figura 12 - Modelos de pranchas com sólidos.....	66
Figura 13 - Modelos baseados em obras de Niemeyer.....	66
Figura 14 - Prismas, suas planificações para cartões e suas épuras.....	69
Figura 15 - Modelos A, B, C, D, variação de D e final.....	70
Figura 16 - Modificação do modelo executada por uma aluna.....	71
Figura 17 - Sequência do exercício de um aluno: esboço, perspectiva e modelo final em papel.....	71
Figura 18 - Perspectiva e planificação de modelo “degrau lateral” com correspondências de cotas e afastamentos.....	74
Figura 19 - Estruturas desenvolvidas por alunos.....	74
Figura 20 - Construções Pop-up dos alunos.....	78
Figura 21 - Slides da proposta de atividade para o Período Remoto.....	95
Figura 22 - Modelos presentes nos vídeos <i>44 LOVELY DIY CARDS ANY OCCASION</i> e <i>15 cartões pop-up que todo mundo vai amar</i>	99
Figura 23 - Canal do YouTube JRPAPER ART.....	100
Figura 24 - Canal do YouTube The Pop-Up Channel.....	101
Figura 25 - Canal do YouTube Mister Paper.....	103

Figura 26 – As quatro técnicas escolhidas.....	104
Figura 27 - Canal do YouTube Experiência Pop-up. Componente do Produto Educacional.....	110
Figura 28 - Modelo da pirâmide.....	114
Figura 29 – Capa do Produto Educacional.....	114
Figura 30 – Sumário do Produto Educacional com elementos de dobra.....	115

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Respostas à 1ª pergunta.....	128
Gráfico 2 – Respostas à 2ª pergunta.....	128
Gráfico 3 – Respostas à 3ª pergunta.....	128
Gráfico 4 – Respostas à 4ª pergunta.....	129
Gráfico 5 – Respostas à 5ª pergunta.....	129
Gráfico 6 – Respostas à 6ª pergunta.....	131
Gráfico 7 – Aspectos presentes nas respostas à 7ª pergunta.....	137
Gráfico 8 – Respostas à 1ª pergunta.....	143
Gráfico 9 – Respostas à 2ª pergunta.....	144
Gráfico 10 – Respostas à 3ª pergunta.....	144
Gráfico 11 – Respostas à 4ª pergunta.....	146
Gráfico 12 – Respostas à 5ª pergunta.....	147
Gráfico 13 – Respostas à 6ª pergunta.....	147
Gráfico 14 – Respostas à 7ª pergunta.....	147
Gráfico 15 – Respostas à 8ª pergunta.....	149
Gráfico 16 – Respostas à 9ª pergunta.....	151
Gráfico 17 – Respostas à 10ª pergunta.....	151
Gráfico 18 – Respostas à 11ª pergunta.....	152
Gráfico 19 – Respostas à 12ª pergunta.....	152
Gráfico 20 – Respostas à 13ª pergunta.....	152
Gráfico 21 – Respostas à 14ª pergunta.....	154
Gráfico 22 – Respostas à 15ª pergunta.....	157
Gráfico 23 – Respostas à 16ª pergunta.....	160
Gráfico 24 – Respostas à 17ª pergunta.....	161
Gráfico 25 – Respostas à 18ª pergunta.....	164
Gráfico 26 – Respostas à 19ª pergunta	165
Gráfico 27 – Respostas à 20ª pergunta.....	166

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS	12
INTRODUÇÃO	16
1. ELEMENTOS: CENÁRIO, PERSONAGENS e OBJETOS	24
1.1 Cenário	24
1.1.1 A Disciplina Desenho no Colégio Pedro II.....	25
1.1.2 Período de Atividades Remotas do Colégio Pedro II	29
1.2 Personagens	31
1.2.1 O aluno do 6º ano do Colégio Pedro II	32
1.2.2 Departamento de Desenho do Colégio Pedro II	38
1.3 Objetos	43
1.3.1 O material pop-up	44
1.3.2 Visualização Espacial	54
2 MATERIAIS: BASES TEÓRICAS	57
2.1 Revisão de Literatura	57
2.2 A importância do lúdico	80
2.3 Experiência para Larossa e Vivência para Vigotski	86
3 CORTES E DOBRAS: SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL	91
3.1 A proposta de Experiência Pop-Up	92
3.2 A atividade Experiência Pop-Up	94
3.3 O canal do YouTube Experiência Pop-up	98
3.4 Os modelos de cartão pop-up para uma Experiência de Descoberta	112
3.5 O Produto Educacional - Pop-up. Uma proposta de experiência multidisciplinar e multimodal aplicada em Desenho	114
4. CONSTRUÇÃO: A EXPERIÊNCIA POP-UP	122
4.1 Metodologia da pesquisa	123
4.2 Validação por pares	126
4.3 Validação dos alunos	141
CONSIDERAÇÕES FINAIS	169
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	174
ANEXO A – TCLE – Responsável legal (para alunos)	180

ANEXO B – TCLE (para docentes)	182
ANEXO C – Questionário para alunos.....	184
ANEXO D – Questionário para docentes.....	186
ANEXO E – Proposta para apostila e Modelos de cartões para Experiências de Descoberta	188

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O texto de introdução desta pesquisa começou a ser escrito em um momento de incertezas muito específico, cerca de dois meses após o começo da quarentena provocada pela pandemia de COVID-19 em 2020. Em troca de alterá-lo ou descartá-lo, uma vez que após sua escrita ocorreram muitas mudanças significativas, pareceu mais interessante trazê-lo enquanto *considerações iniciais*. Desta forma, pode-se registrar todo o contexto vivenciado na ocasião do estudo, visto que houve impacto mundial, e tornar transparente todo o processo de construção do pensamento por trás deste trabalho. As questões aqui descritas representam uma etapa de grande importância para esta pesquisa, a partir da qual novas reflexões foram feitas e foi possível tomar o direcionamento escolhido.

Parte essencial de uma introdução, seja num texto dissertativo ou narrativo, seja numa produção científica, é a contextualização. O autor pode inserir seu assunto em um contexto teórico, histórico, metodológico, geográfico, temporal etc. Pode inclusive não fazer parte de nenhum deles e tratar do assunto de maneira abstrata, ou distanciada. Ao pensar sobre a contextualização do tema desta pesquisa, pretendia-se apenas debruçar sobre a relevância do material pop-up, sobre as questões da visualização espacial na formação do indivíduo, sobre o cotidiano escolar e as vivências de aprendizagem. Entretanto, tudo isso agora faz parte de um contexto muito maior, que se tornou impossível ignorar durante a produção não apenas deste texto, mas de toda a pesquisa.

Enquanto estas linhas são escritas, vivemos uma pandemia mundial causada pelo Coronavírus, e os desdobramentos disso, incluindo a quarentena, colocam todos os aspectos da vida atual em perspectiva, desde as formas de produção e o comércio entre os países aos hábitos individuais de higiene e socialização. Desde a maneira como se lida com a natureza, à compreensão das diferenças e à necessidade de um pensamento comunitário. Desde a dicotomia esquizofrênica entre vida humana e economia, à noção do papel da escola e como ele está distante da ideia de educação, dentre tantos outros.

Diante da atual situação, é urgente refletir e difícil não colocar em xeque a relevância de diversos assuntos, incluindo este ao qual o estudo se propõe: o estímulo ao desenvolvimento das capacidades perceptivas espaciais de alunos do 6º ano. Um trabalho que valoriza a vivência com materiais concretos, que dá importância à experiência em sala

de aula e tenta ressignificar este espaço e a relação ensino-aprendizagem, sendo feito agora, em um momento no qual sequer sabemos quando voltaremos às salas de aula novamente. Momento este em que não se tem muita perspectiva de como será esta volta à escola e nem se ela será possível, se um dia vai ser como era antes e poderemos nos preocupar com as mesmas questões, ou se o que estamos vivendo marcará uma ruptura brusca com o que conhecíamos como escola, pelo menos até que seja produzida uma vacina ou mesmo depois dela.

Não há como ignorar estas angústias, pois elas afetaram diretamente não apenas a pessoa ou professora que aqui se expressa, mas também a pesquisadora. Tiveram impacto nos rumos deste trabalho, retardaram e atrasaram sua escrita, impossibilitaram experimentos, modificaram o planejamento, o cronograma e o projeto do produto pedagógico final, mas principalmente, tornaram tudo mais incerto.

A princípio, esta introdução começaria falando sobre o avanço das mídias digitais e como elas têm progressivamente transformado as relações entre as pessoas e destas com os objetos cada vez mais tecnológicos, além da relação da sociedade com a imagem. “Somos a geração do ‘visual’, das mensagens associadas a símbolos gráficos em telas multicoloridas, das formas com movimento e dos efeitos de luz” (MENDES, 2014 apud CPII, 2018 p.222).

A intenção era justificar, por meio desta busca pela interatividade, na qual figuras estáticas fazem cada vez menos sentido, o objeto físico escolhido para a pesquisa: o material pop-up. Ele se insere nesta realidade suprindo parte desta necessidade e oferecendo ainda o aspecto concreto, importante para a compreensão de determinados conteúdos de acordo com a fase do desenvolvimento cognitivo (PIAGET, 1976). Além de, por meio de seu caráter lúdico, proporcionar o encantamento e a surpresa (PERROT, 1987) diante da compreensão de que determinados efeitos podem ser alcançados manualmente por técnicas mecânicas, como a dobradura, num anteparo analógico como o papel.

Mas este tópico tomou outro vulto diante da situação atual e das possíveis soluções que se desenham. A educação a distância em sua versão digital, com vídeo aulas e interações pelos meios virtuais, tomou conta das discussões. Diante de um cenário em que o funcionamento das instituições de ensino se configura como maior vetor de propagação do vírus e, portanto, será o último setor a retornar à “normalidade”, tal modalidade se apresenta como solução para a educação.

De fato, é possível que seja. Lévy (2010) destaca há décadas a importância de incorporar a cibercultura à lógica social e educacional. Entretanto, o que temos visto nestes dias é a distorção de suas ideias, o incentivo a uma prática mercadológica e produtivista que encara as vídeo aulas como ferramentas para manter alunos e professores ativos. este movimento se impõe a despeito das reais condições de acesso à internet no país e agindo como se fosse viável e desejável ignorar todo um contexto de instabilidades econômicas, políticas, emocionais e psicológicas no processo educacional.

Uma compreensão mais ampla e humanizada das ideias apresentadas por Lévy (2010) enxerga, nesta apropriação da cibercultura pela educação, a oportunidade de explorar as novas tecnologias para compor uma estrutura pedagógica e ressignificar os papéis de alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013). Tal reformulação já levava em conta as mudanças sociais, comportamentais e de relação com informação e conhecimento; entretanto, não excluía o espaço escolar, como está sendo necessário fazer agora. Se neste contexto já era urgente refletir e tomar alguma atitude nesta direção, hoje parece não haver mais saída.

Todas estas questões têm forte impacto sobre este estudo, uma vez que ele possuía caráter concreto, manual e presencial. Não obstante, qualquer adaptação idealizada esbarrará no fato de que torno de 30% (trinta por cento) dos alunos do Colégio Pedro II, campo de pesquisa, não têm condições de acesso à internet. Este é um dos principais motivos que levaram a instituição a não aderir ao ensino remoto digital durante o ano de 2020. Tal problema cabe às instâncias muito maiores resolver, e, a esta pesquisadora, encontrar formas minimamente satisfatórias de lidar.

Em consonância com Masetto (2013), o papel do professor é entendido como um mediador pedagógico; por este motivo, o presente trabalho tem como objetivo oportunizar vivências com um objeto, disposto à investigação, explorando conceito de tridimensionalidade de uma forma lúdica durante o manuseio e a confecção de material pop-up. A intenção é divertir, estimular os sentidos e, conseqüentemente, o desenvolvimento (PIAGET, 1976), proporcionando momentos propensos à elaboração e experimentação de um novo conhecimento, seja na troca com o colega, com o professor, com o objeto ou mediante a sua própria atividade.

Ainda de acordo com as ideias de Masetto (2013), ao enxergar o potencial de apoio que as tecnologias oferecem à esta prática de mediação pedagógica, na concepção original do projeto o uso de mídias e aparelhos digitais já era desejado. Parte da atividade consistia

em assistir em sala a um vídeo disponível no YouTube e, a partir dos exemplos expressos nele, os alunos poderiam elaborar e produzir seus próprios materiais pop-up, tendo ainda seus aparelhos celulares como ferramenta de consulta ao vídeo e a outros materiais que pudessem julgar interessantes.

Apesar de o momento atual parecer tornar mais relevantes estudos que de alguma forma se relacionem com a crise gerada pelo vírus e seus desdobramentos, sejam eles de ordem científica, social, política, econômica ou existencial; por mais que estejamos em casa esperando tudo isso passar (aqueles que podem), algumas coisas inevitavelmente não esperam; as crianças continuam crescendo e se desenvolvendo, por exemplo. As questões perceptivas e espaciais permearão suas vidas da mesma forma, assim como de todos, e durante suas formações futuras continuarão sendo demandadas.

Por este motivo, tal estudo, mesmo diante das incertezas expressas e das adaptações necessárias, ainda ganha um fôlego. Isto porque busca meios de estimular este aluno do 6º ano, em seu primeiro contato com a disciplina de Desenho, a lidar de maneira concreta com os conceitos de tridimensionalidade, descobrir seus elementos e aumentar suas chances de verdadeiramente significá-los, podendo facilitar sua compreensão do espaço e, conseqüentemente, contribuir para a sua formação posterior.

INTRODUÇÃO

Diante da nova realidade de distanciamento imposta pelo contexto de pandemia, foi preciso buscar alternativas para a realização deste estudo. Alternativas estas que satisfizessem não só as exigências acadêmicas, mas que se adequassem ainda ao novo contexto que se estabeleceu após a escrita das *considerações iniciais* e, principalmente, seguissem a mesma linha ideológica até então apresentada. A fim de contemplar os dois primeiros aspectos mencionados, os práticos, foi criado um novo desenho para a pesquisa.

A princípio, ela era baseada em estudo de campo, dependida dos encontros em sala de aula, levaria para o cotidiano escolar dos alunos livros pop-up e referências audiovisuais de terceiros para exemplificar técnicas e modelos. A pesquisa pretendia se basear na observação do processo de apropriação, elaboração e confecção dos cartões pop-up por parte dos estudantes, culminaria na construção coletiva do produto educacional e teria análise do produto feita pela própria autora, baseada em referencial teórico.

No novo formato, passou por diversas fases diferentes de acordo com as mudanças de contexto ocorridas ao longo do período compreendido entre os anos de 2020 e 2021. Enquanto a retomada escolar parecia inviável, pretendeu-se realizar apenas uma pesquisa bibliográfica e exploratória e a partir dela produzir materiais e uma proposta de atividade a ser validada pelos professores do departamento de Desenho. Quando as atividades foram retomadas de maneira remota pelo Colégio Pedro II, ela foi redesenhada mais uma vez para acontecer também com os alunos.

Por fim, consistiu em apresentar as técnicas pop-up por meio de materiais escritos e audiovisuais próprios, convidar os estudantes de 6º ano à confecção de cartões para a experimentação tridimensional em atividades de acolhimento em 2020 e em atividades pedagógicas em 2021, requisitar a análise da atividade e a validação dos materiais por parte dos alunos, e recorrer à validação de componentes do produto educacional por pares, para fins de implementação da proposta e de inclusão da mesma no material didático do departamento.

No terceiro aspecto, o pedagógico, que motivou a realização deste estudo desde o princípio, é importante entender o porquê da escolha do tema. neste sentido, é essencial notar que o título do trabalho não é *Material pop-up e a aprendizagem da tridimensionalidade* e nem *Material pop-up como recurso didático para o ensino de geometria*, pois a sugestão

feita aqui não se trata da obrigação de ensinar, nem da certeza de aprender. O título da pesquisa é *Material pop-up como proposta de experiência com a visualização espacial* e, portanto, está focado no uso de um material lúdico, como cartões “cujas imagens saltam para fora” (PAIVA, 2013), para propor experiências de exploração a esta habilidade perceptiva.

Mas o que levou a escolha deste material especificamente? Qual é a relevância de desenvolver a visualização espacial? Por que não se comprometer com o ensino?

Justificativa

Na monografia de especialização desta autora, *Livros pop-up e o estímulo à percepção espacial na infância* (ELOY, 2018), o potencial perceptivo espacial de tais materiais foi investigado, assim como seu caráter lúdico, na intenção de identificar os livros pop-up como ferramentas eficientes para o uso pedagógico com foco em desenvolvimento de interesse e noção espacial nas crianças.

A partir de bases teóricas sobre livro-brinquedo (PAIVA, 2013) e do desenvolvimento da noção espacial na infância (DEL GRANDE, 1994), foi possível identificar características que não apenas confirmavam sua ludicidade, mas seu potencial de exploração das *capacidades perceptivas* listadas por Hoffer (*apud* DEL GRANDE, 1994). Com o intuito de dar continuação a esta pesquisa e com base nas análises feitas, se deu a escolha do material pop-up.

Tendo realizado, desde a época da especialização, práticas pedagógicas que utilizaram livros pop-up em sala, seguidas da proposta de desenho artístico ou construção de cartões, e percebido engajamento dos alunos, mais que isso, o envolvimento especialmente daqueles que tinham posturas alheias aos acontecimentos em sala de aula, a opção por uma pesquisa fazendo uso desses objetos se fortaleceu. Especialmente quando, mesmo diante da proposta de produzirem apenas desenhos, surgiram objetos pop-ups de autoria e iniciativa própria de alguns dos estudantes.

Diante da empolgação que as turmas apresentaram perante o primeiro contato com os livros, os pedidos para que a experiência se repetisse, ou para que tivessem a oportunidade de voltar a desenhar, ou pudessem brincar com o jogo proposto em um dos livros, surgiu a motivação para pesquisar mais sobre o uso pedagógico de tais objetos a fim de explorar propostas para seu uso.

Trabalhos acadêmicos nas áreas da matemática e das representações gráficas relatando as dificuldades de alunos com questões geométricas e, principalmente, de visualização espacial, são comuns. As referências registradas a seguir são apenas abordadas na revisão de literatura deste relatório: (VALENTE; OTA, 2015; MAIA, 2019; SANTOS; CASTRAL, 2013; UENO, T.R; CALDEIRA, 2001; YAMADA, 2015; UENO, 2013; KOBAYASHI; YAMADA, 2013; LOUREIRO; REGATÃO, 2019; OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Os trabalhos utilizados como referência neste estudo, dentre os quais destaca-se os da autora Ueno – principal referência utilizada a respeito de materiais pop-up –, apresentam experiências didáticas com tal material. Ueno justifica a escolha de sua abordagem justamente com a intenção de sanar as lacunas no desenvolvimento desta habilidade específica, considerada por ela necessária para determinadas carreiras e aspectos da vida do sujeito.

Consciente da importância da capacidade de visualização espacial, a disciplina de Desenho, no Projeto Político Pedagógico Institucional do Colégio Pedro II (PPPI), elegeu seu desenvolvimento como um dos seus principais objetivos na formação do aluno. Tal definição está em consonância com as competências elencadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), quando valorizam que o indivíduo desenvolva sua capacidade de localização espacial, de apropriação espacial e de solucionar problemas visuais.

Esse fato ajuda a explicar a relevância e a pertinência de estudar formas de explorar tal habilidade perceptiva no 6º ano de Ensino Fundamental II (EFII), uma vez que será exigida também nas demais etapas. Parece adequado, invés de tratá-la como conteúdo programático de determinadas séries do Ensino Médio ou de cursos de Ensino Superior, trabalhá-la constantemente, respeitando assim sua natureza processual e sua necessidade de estimulação e racionalização constante.

A autora compreende que a oportunidade de vivências ao longo de todo o processo de formação seja desejável, não apenas para que determinados conteúdos façam sentido no futuro, mas para que haja real desenvolvimento desta capacidade no aluno. É neste intuito que neste momento de introdução propõe tal experiência, mas de maneira que ela possa ser vivida em qualquer etapa.

É neste contexto que se explica o uso da palavra *experiência* no título. Tendo como entendimento seu significado para Larrosa (2002), ela vai ao encontro do que se pretende, que é proporcionar *vivências* (VIGOTSKI, 2010), propor a experimentação com um objeto

para que isso possibilite uma relação maior com ele e com isso gerar momentos de oportunidade para o desenvolvimento desta capacidade perceptiva. Por isso, o artigo de Larrosa sobre experiência e o conceito de vivência elaborado por Vigotski são ambos referenciais teóricos deste estudo.

É por se referenciar em Vigotski (1998) no que tange o desenvolvimento a partir de mediação com o meio que há a compreensão de que o mesmo ocorre de uma forma individual por meio do social, que ele é um processo, que cada indivíduo – por ser um universo único – tem seu próprio percurso. Entende-se, com base no autor, que esses desenvolvimentos e aprendizagens acontecem de acordo com as relações estabelecidas por cada um com os objetos, com os professores, com o entorno, com a instituição escolar, com as famílias e com suas próprias experiências anteriores.

Além disso, os meios aos quais esses indivíduos pertencem não apenas exercem influência, sendo parte constituinte e fundante do desenvolvimento. Por esses motivos, este estudo busca a promoção de experiência e a geração de *estímulos* que possam enriquecer estas relações.

Originalmente, esta pesquisa possuía o termo *estímulo* em seu título, entendido tanto como fonte de resposta neurológica e como motivação. neste sentido, a variedade de experiências e o interesse gerado por elas estavam, e ainda se mantém, no centro desta pesquisa. Uma vez que durante a infância ocorre o que os neurologistas chamam de “janela de oportunidades” (SHORE, 2000), neste período, ao contrário do que se pensava no passado, o cérebro está mais propenso e suscetível a desenvolver as sinapses, verdadeiras “pontes” entre os neurônios, que viabilizam a troca de informações entre eles.

Shore (2000) explica ainda que o cérebro infantil faz muito mais sinapses que o cérebro adulto, e que uma produção maior destas “pontes” depende dos estímulos externos recebidos. Portanto, corroborando com as ideias de Schiavo e Ribó (2007), fica explícito que quanto mais estímulo a criança recebe, mais cedo as sinapses são feitas, e quanto mais vezes estas são repetidas, mais fortes se tornam; conseqüentemente, menor será o esforço exigido do cérebro para processar informações e aprender novas funções. Isso se dá, especialmente, com os estímulos afetivos e sensoriais, tendo em vista que esta é a maior via de troca da criança com o ambiente (DONDIS, 1997); por isso, a importância dada a materiais concretos e lúdicos, como o eleito para a pesquisa, e à proposição de experimentação com eles.

Questões norteadoras

Diante destas ideias, surgiram questionamentos importantes para o direcionamento desta pesquisa. Eles se referem aos potenciais e à adequação da abordagem proposta, além da alternativa de produto para viabilizá-la:

Seria a utilização e confecção de material pop-up capaz de gerar interesse nos alunos de 6ºano? Experiências deste tipo podem estimular a apreensão de conceitos referentes às questões da visualização espacial e compreensão tridimensional a partir de vivências com esses objetos? Que outros aspectos importantes para a formação e para a aprendizagem podem surgir a partir de experiências deste tipo?

Existe potencial pedagógico na apresentação da técnica pop-up e na proposta de incentivar a exploração e a confecção desses objetos? Esta proposta de experiência seria adequada para abordar os conceitos relativos à visualização espacial e à tridimensionalidade com o 6º ano? Professores do Departamento de Desenho adeririam a propostas lúdicas como esta em suas práticas pedagógicas?

A confecção de uma atividade e de materiais próprios é uma boa alternativa para encaminhar esta proposta?

Objetivos

O objetivo geral da pesquisa é **validar** uma proposta de experiência pedagógica que, visando proporcionar vivências, pretende estimular a habilidade de visualização espacial e explorar os conceitos relativos à tridimensionalidade de maneira lúdica, durante o manuseio e a confecção de material pop-up.

Para tanto, **os objetivos específicos** são:

- **Verificar** a validação da proposta pelos docentes e pelos alunos;
- **Verificar** a validação dos materiais pelos docentes e pelos alunos;
- **Verificar** a aprovação de inclusão da atividade relativa à proposta no material do 6º ano pelos docentes;

- **Verificar** o reconhecimento de aspectos relativos à visualização espacial nas vivências dos alunos;
- **Verificar** a presença de outros aspectos desejados nas vivências dos alunos;
- **Elaborar e desenvolver** um produto educacional iterativo que contemple os objetivos da proposta.

Enunciação dos capítulos

Os títulos dos capítulos que se seguem fazem analogia entre as fases de elaboração e produção de um cartão pop-up e de uma pesquisa.

Por esta razão, o Capítulo 1 se intitula ELEMENTOS: CENÁRIO, PERSONAGENS e OBJETOS. O cenário ajuda a contextualizar o estudo dentro de uma realidade específica que interfere diretamente no seu andamento: a disciplina de Desenho calcada no (PPPI), e o Período de Atividades Remotas do Colégio Pedro II. Os personagens são, na realidade, os sujeitos da pesquisa: os alunos do 6º ano do EF, cujas demandas específicas apresentadas em Alves *et al.* (2017) e Araújo (2020) configuram os principais motivadores da proposta criada; e os professores do departamento de Desenho. Por fim, os objetos de estudo: o material pop-up, apresentado em seus diferentes aspectos a partir das perspectivas de Ueno (2003), Birmingham (2006), Paiva (2013) e Eloy (2018); e o conceito de visualização espacial e de Habilidade de Visualização Espacial (HVE) (VALENTE; OTA, 2015), cujo desenvolvimento é um dos principais objetivos elencados.

O Capítulo 2, cujo título é MATERIAIS: BASES TEÓRICAS, compara a importância dos materiais para construção do cartão pop-up com as bases teóricas de uma pesquisa. neste capítulo é apresentada a revisão de literatura com 8 (oito) trabalhos relativos ao uso pedagógico de materiais pop-up em diversos níveis de formação acadêmica e em áreas de conhecimento variadas. Entretanto, todos têm em comum o relato de práticas didáticas e a busca por uma alternativa lúdica para o desenvolvimento da capacidade de visualização espacial; por este motivo, foram selecionados.

O segundo capítulo apresenta também os referenciais teóricos a respeito da importância do lúdico, onde Kishimoto (2017) foi tida como principal referência ao tratar do percurso histórico deste tema, e a visão crítica de Brougère (2002) sobre objetivos do lúdico na educação é referencial para as abordagens deste estudo.

Em consonância com os aspectos abordados por Brougère, os conceitos de *experiência* de Larrosa (2012) e *vivência* de Vigotski (2010) fundamentam este estudo, e estão em acordo com a perspectiva teórica histórico-cultural relacional vigotskiana (VIGOTSKI, 1998), que explica as aprendizagens e desenvolvimento a partir de e por causa da mediação com meio. Este pensamento encoraja e serve de base para a busca de alternativas de mediação proposta por esta pesquisa, enxergando na experimentação com o pop-up mais uma possibilidade de caminho.

Já o Capítulo 3 se debruça sobre a elaboração do Produto Educacional. CORTES E DOBRAS: SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL tem por objetivo apresentar a proposta elaborada a partir das bases teóricas e descrever o processo de desenvolvimento dos materiais que compõem o Produto Educacional. neste sentido, são descritos: a atividade *Experiência Pop-up* direcionada para os alunos de Desenho do 6º ano; todo o processo de elaboração e produção dos vídeos do canal do YouTube *Experiência Pop-up*; os modelos de cartões-pop criados para a proposição de Experiências de Descoberta; e, por fim, o Produto Educacional multimodal e multidisciplinar resultante da união desses componentes e direcionado para educadores.

O Capítulo 4, CONSTRUÇÃO: A EXPERIÊNCIA POP-UP, dedica-se à metodologia utilizada na pesquisa, as etapas de desenvolvimento da mesma desta e o processo de validação da proposta e dos componentes do produto. Para que fosse possível alcançar os objetivos, realizou-se uma pesquisa que se aproxima muito das práticas da Pesquisa de Desenvolvimento (MATA *et al.*, 2014). Ela se caracteriza pela valorização da experiência promovida, estando disposta a constante adaptação às novas necessidades surgidas, tanto no campo quanto na aplicação.

A pesquisa realizada é composta por etapas seguidas neste estudo, tais como: pesquisa bibliográfica, aplicação da proposta junto aos sujeitos da pesquisa, coleta de informações e *feedbacks*. Este último compõe o material para análises e correções, além da validação. Os dados foram coletados por meio de questionários e relatos fornecidos por professores e alunos via *Formulário Google*, e receberam um tratamento qualitativo e quantitativo. A análise de conteúdos foi realizada de acordo com as indicações de Bardin (1977).

As CONSIDERAÇÕES FINAIS se referem ao fim do processo de construção de um cartão pop-up e de uma pesquisa. É brevemente lembrado o percurso percorrido pela pesquisa, são verificadas se as questões levantadas durante o estudo e os objetivos elencados

foram contemplados, são constatadas as validações por meio dos *feedbacks* e as novas necessidades de adaptações e/ou melhorias identificadas.

Por fim, é possível encontrar ANEXOS referentes aos Termos de Consentimento Livre Esclarecido direcionados a alunos (por intermédio dos responsáveis) e professores do departamento de Desenho, as perguntas que constituem os formulários para os participantes (acompanhados de links para os Formulário Googles em questão), as imagens de parte do produto educacional referente à atividade *Experiência Pop-up*, que tem como proposta a inclusão na apostila do departamento, e os modelos de cartão pop-up das Experiências de Descoberta.

1 ELEMENTOS: CENÁRIO, PERSONAGENS e OBJETOS

Esse capítulo tem por objetivo abordar os elementos que compõem e direcionam esta pesquisa. Eles foram divididos em três tópicos: CENÁRIO, PERSONAGENS e OBJETOS. O primeiro visa oferecer dados relevantes do contexto institucional e pedagógico no qual esta pesquisa se aplica, ajudando a situá-la na realidade encontrada durante os anos de 2019 a 2021, período em que o estudo acontece. O segundo se refere aos atores da pesquisa, aos grupos de pessoas aos quais este trabalho e produto educacional se direcionam, na tentativa de atender suas necessidades e anseios. Por fim, o terceiro diz respeito à apresentação do material e do conceito que se pretende relacionar ao longo de todo o trabalho.

1.1 Cenário

O cenário desta pesquisa talvez tenha sido o elemento que mais sofreu e causou alterações na estrutura do estudo. Pensado originalmente para ser realizado dentro de sala de aula e todo voltado para a análise das relações estabelecidas entre os alunos, os materiais, as experiências de aprendizagem e suas produções – que dariam origem ao produto educacional desta dissertação –, este estudo foi alterado por mudanças no contexto mundial que afetaram o cenário da educação e da pesquisa como um todo: a pandemia de COVID-19.

A proposta elaborada ainda está situada em conceitos e necessidades pertinentes à disciplina Desenho do Colégio Pedro II, da qual esta autora é docente; portanto, esta se manteve como parte do cenário da pesquisa. Entretanto, as salas de aula foram substituídas por recursos digitais: canal no YouTube e ambiente virtual acadêmico (MOODLE), ferramentas utilizadas para compor o novo cenário que configura o Período de Atividades Remotas do Colégio Pedro II.

Aparentemente, a própria instituição poderia ser compreendida como cenário da pesquisa; mas, por ser muito grande, não poderia satisfazer as questões relativas a esses dois elementos especificados. Dentro do Colégio Pedro II, cada departamento é um “universo” com suas próprias histórias, questões e contextos. Os aspectos da instituição que de fato se relacionam com a realidade encontrada nesta pesquisa podem ser melhor compreendidos ao conhecer brevemente o contexto da disciplina Desenho e do Período de Atividades Remotas.

1.1.1 A Disciplina Desenho no Colégio Pedro II

As histórias das disciplinas de Geometria e Desenho Geométrico se misturam na trajetória da educação nacional. Ambas faziam parte do currículo brasileiro até 1930, sendo a primeira responsável pela exploração de conceitos geométricos abstratos, e a segunda pela construção das figuras geométricas a partir do uso de instrumentos. No Decreto nº. 19.890 – de 18 de abril de 1931 (BRASIL, 1931), foi definido que a disciplina de Geometria deixaria de existir no currículo escolar brasileiro, seguindo citada apenas a disciplina de Desenho (MIQUELETTO; GÓES, 2017).

Desenho permaneceu oficialmente no currículo nacional até 1971, quando foi retirada para a inclusão de outras disciplinas: Educação Moral e Cívica, Educação Física, Educação Artística e Programas de Saúde pela nova Lei de Diretrizes e Bases (LDB). Passou, então, a figurar não mais como disciplina, mas como componente curricular. Apesar disso, instituições tradicionais de ensino, como o Colégio Pedro II, a mantiveram em suas grades curriculares.

Inicialmente, o desenho geométrico passou a ser abordado em um ano letivo na disciplina de educação artística, mas com a Lei de Diretrizes e Bases Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, houve a reformulação desta disciplina e os conteúdos de desenho geométrico foram incluídos (timidamente) na disciplina de Matemática (MIQUELETTO; GÓES, 2017, p. 23510).

Atualmente, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) indicam a exploração e construção de figuras geométrica no currículo de Matemática.

No Colégio Pedro II, a disciplina Desenho integra o currículo desde a sua fundação em 1837 e, mesmo após a “queda” de sua obrigatoriedade, foi mantida. Atualmente, é ministrada do 6º ao 9º anos do Ensino Fundamental e na 1ª e 2ª séries do Ensino Médio (CPII, 2018).

Segundo o atual Plano Político Pedagógico Institucional (PPPI), a disciplina de Desenho se apresenta da seguinte forma:

O ensino do Desenho Geométrico e Projetivo são embasados nas relações entre os elementos geométricos e suas propriedades, associando um conjunto abstrato de conceitos e ideias às imagens. Neste sentido, são buscadas alternativas metodológicas com o propósito de despertar no estudante competências como o

desenvolvimento do pensamento gráfico espacial, lógico dedutivo, a coordenação motora fina e a acuidade visual por meio de atividades lúdicas e recursos tecnológicos (CPII, 2018, p. 221).

Para justificar sua relevância no documento citado, referencia-se a análise de Bueno (2013). O autor encontra apoio na *Teoria das Inteligências Múltiplas* de Gardner (1994) ao identificar a relação da disciplina com capacidade de explorar a *Inteligência Espacial*.

A inteligência espacial seria, enfim, a capacidade de perceber o mundo visual e espacial de modo abstrato e a habilidade de manipular formas ou objetos mentalmente. Engenheiros, escultores, cirurgiões plásticos, artistas gráficos e arquitetos entre outros dependem desta inteligência para atuarem com êxito (BUENO, 2013 *apud* CPII, 2018, p. 222)

Nesse sentido, expõe a importância de estimular nos alunos da Educação Básica “o desenvolvimento de habilidades que incluam a capacidade de visualização” (CPII, 2018, p. 222).

Em concordância com o estudo de Veloso (1998, p. 133), esta faculdade se relaciona com a “construção e manipulação de imagens mentais”, estimulam o desenvolvimento de competências que favoreçam as interpretações bi e tridimensionais, além da leitura e interpretação de imagens provenientes dos estudos projetivos, capacitando-os para propor e solucionar questões que possam estar presentes no cotidiano, e no entendimento do espaço e das formas ao seu redor (CPII, 2018, p. 222).

O PPPI estipula ainda os objetivos definidos para o ensino de Desenho. Estes partem do entendimento de que contextualização e interdisciplinaridade constituem fatores fundamentais e são os seguintes:

compreensão do espaço físico/social que relaciona as práticas pessoais com o desenvolvimento cognitivo e motor, permitindo a inclusão de qualidade técnica voltada para o trabalho, a capacidade de argumentação, dando segurança para lidar com problemas e desafios de origens diversas. [...]

[...] O Ensino Médio tem como finalidade o aprofundamento e consolidação dos conhecimentos. Neste segmento o Desenho se insere na interpretação, construção e reprodução de imagens mentais, ampliando habilidades e competências (CPII, 2018, p. 224)

Especificamente em relação ao 6º ano, etapa de maior interesse desta pesquisa, é possível encontrar no PPPI apenas o quadro do conteúdo programático (Figura 1), mas a respeito dos anos finais do Ensino Fundamental, do qual a série marca o início, são especificados os objetivos gerais e as estratégias metodológicas.

No que diz respeito aos objetivos gerais, foram listados os seguintes:

- Reconhecer, nomear e definir as principais formas e construções geométricas;
- Desenvolver constantemente a psicomotricidade e a acuidade visual;

- Identificar e relacionar os conceitos geométricos à compreensão e interação com o mundo;
- Desenvolver o interesse em observar, investigar, planejar, experimentar, executar e avaliar;
- Manusear com precisão o instrumental de Desenho;
- Aplicar conceitos e propriedades das formas geométricas em suas construções, com o instrumental de Desenho e com as tecnologias digitais;
- Interpretar enunciados e planejar a resolução de problemas gráficos, aplicando conceitos e propriedades geométricas;
- Relacionar os conceitos geométricos com outras áreas do conhecimento;
- Estimular a formação de imagens mentais das formas geométricas através da interpretação escrita e/ou gráfica (CPII, 2018, p. 224)

Esses objetivos, presentes para todas as séries do Ensino Fundamental II e identificáveis entre alguns dos objetivos do Ensino Médio, elucidam o desejo e a necessidade que muitos deles apresentam de serem desenvolvidos ao longo de um processo. São objetivos relativos à construção de capacidades e habilidades pertinentes à estruturação e consolidação de um pensamento geométrico, espacial e abstrato que não se relaciona apenas com Desenho, mas com outras disciplinas e aspectos da formação do indivíduo. Estes podem ser identificados no 6º ano a partir dos assuntos elencados para compor o conteúdo programático, ilustrado abaixo:

Figura 1 - Conteúdo Programático de Desenho para o 6º ano do EFII do CPII

MÓDULO/EIXO/TEMA	CONTEÚDO PROGRAMÁTICO
Letras e algarismos	<ul style="list-style-type: none"> • Desenho de letras (maiúsculas e minúsculas) e algarismos, verticais do tipo bastão simples, respeitadas suas proporções segundo as normas técnicas.
Materiais de Desenho	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da sua aplicação.
Escala	<ul style="list-style-type: none"> • Noções de ampliação e redução.
As formas geométricas	<ul style="list-style-type: none"> • Formas bi e tridimensionais.
Entes fundamentais	<ul style="list-style-type: none"> • Superfícies planas e curvas. Linhas retas e curvas. Ponto.
Linhas	<ul style="list-style-type: none"> • Conceituação. • Abertas e fechadas. • Classificação quanto à direção: reta, curva, poligonal e mista. • Reta: porções da reta, semirreta, segmento de reta. • Posições absolutas das retas: horizontal, vertical e inclinada. • Posições relativas da reta no plano: paralelas (coincidentes) e concorrentes (perpendiculares e oblíquas). • Traçado de retas paralelas e perpendiculares com os esquadros. • Circunferência: elementos e construção (raio e centro).
Ângulos planos	<ul style="list-style-type: none"> • Conceituação. • Elementos: lados, vértice e altura. • Classificação quanto à abertura dos lados: agudo, reto, obtuso, raso ou meia-volta e pleno. • Medidas: uso do transferidor e o grau. • Construção com o transferidor.
Polígonos	<ul style="list-style-type: none"> • Conceituação. • Polígonos côncavos e convexos, regulares e irregulares. • Elementos (lados, vértices, ângulos internos e diagonais). • Classificação quanto ao no de lados. - Denominação dos vários polígonos até 10 lados.

Fonte: CPII, 2018, p. 226

O quadro (Figura 1) apresentado se encontra desatualizado devido às mudanças ocorridas no ano de 2020, como a adequação da carga horária às novas definições em andamento, causadas pela reestruturação dos anos letivos de 2020 e 2021 em decorrência da pandemia mundial. *Escala*, por exemplo, não figura mais entre os conteúdos de Desenho para o 6º ano.

Ao adentrar nas estratégias da disciplina para o Ensino Fundamental II, temos que:

As estratégias desenvolvidas são estruturadas de forma a oferecer aos discentes a oportunidade de perceber, analisar e aplicar conceitos e propriedades geométricas com o propósito de despertar a motivação por meio de mecanismos estimuladores do pensamento lógico dedutivo via manipulação de instrumentos (como régua e compasso), atividades lúdicas e recursos tecnológicos visando potencializar o raciocínio espacial (CPII, 2018, p. 223)

E, para tal, são elencados os seguintes meios:

- Aulas expositivas que busquem estabelecer conexão entre conceito e realidade; através da contextualização dos conteúdos estudados;
- Aulas com a aplicação de recursos tecnológicos digitais;
- Análise de situações problema e estabelecimento de estratégias de solução;
- Produção individual e coletiva;
- Atividades práticas através de material didático impresso;
- Atividades lúdicas com a aplicação de instrumentos e conceitos geométricos;
- Atividades de criação plástico-visual com a aplicação de conceitos e propriedades geométricas;
- Visitas guiadas a exposições, espetáculos, apresentações e demais programas culturais que possibilitem a percepção gráfica e a aplicabilidade geométrica compatível com conteúdo estudado (CPII, 2018, p. 223).

Por estas definições, é possível perceber que as principais preocupações da disciplina Desenho no Colégio Pedro II giram em torno da formação completa do indivíduo, destacando o desejo de promover o desenvolvimento de capacidades relativas ao campo do pensamento abstrato. É visível o intuito de promover uma qualidade e variedade de experiências significativas de ensino adaptadas à realidade das novas gerações, ao incentivar a utilização de recursos tecnológicos e atividades lúdicas em todos os segmentos de atuação da disciplina.

Este cenário estabelecido não só fundamenta, mas justifica a construção deste projeto de pesquisa e sua aplicação com turmas do 6º ano no contexto desta disciplina.

1.1.2 Período de Atividades Remotas do Colégio Pedro II

Inicialmente regulamentado pela Portaria 1254, com caráter de acolhimento, e posteriormente regido pela Portaria 3112, o Período de Atividades Remotas do Colégio Pedro II entrou em vigor a partir do dia 21 de setembro de 2020 e ocorreu em todos os segmentos da Educação Básica e níveis de ensino que a instituição oferece, durante o período da pesquisa. Foi pautado no uso de recursos digitais e, no caso do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio, está restrito ao uso da plataforma Moodle como Ambiente Virtual Acadêmico (AVA).

Esse período foi a alternativa encontrada para lidar com o distanciamento exigido durante a quarentena decorrente da pandemia mundial de COVID-19. Visando dar conta de todas as particularidades da comunidade escolar, principalmente o corpo discente, sendo estas de ordem socioeconômicas, de acesso à internet, de acessibilidade e tantas outras, possui características especiais.

A Portaria 1254, a primeira a entrar em vigência, se estruturou a partir das seguintes premissas:

- A finalidade precípua do Colégio Pedro II é a valorização da aprendizagem sendo o calendário escolar e o registro acadêmico meios de alcance deste fim;
- A gestão do calendário escolar e a sua forma de organização é de responsabilidade dos sistemas e redes ou instituições de ensino;
- O processo educacional, as ações didático-pedagógicas e os conteúdos programáticos podem e devem ser apresentados sob múltiplos aspectos;
- A ideia da normalidade curricular, anteriormente praticada, é incabível neste período pandêmico e o foco deve residir nos procedimentos da biossegurança dos indivíduos (CPII, 2020, p. 1)

E teve como principais resoluções: a reiteração da impossibilidade de substituição das aulas presenciais por aulas remotas; a garantia da oferta equânime de 800h presenciais exigidas pelo MEC em contexto de segurança sanitária – portanto, as horas de atividades ocorridas durante tal período não serão contabilizadas; a definição do caráter de acolhimento das atividades acadêmicas não presenciais; a determinação de verificação orçamentária para a realização de editais de auxílio aos estudantes e suas famílias; e a definição do mês de setembro de 2020 para o início do período remoto.

Na prática, este período de atividades acadêmicas não presenciais só teve início após a liberação do primeiro auxílio digital, que, após diversas pesquisas com alunos, se revelou indispensável para que fosse possível cogitar um trabalho desta espécie, dadas as condições

e a qualidade de acesso à internet por parte dos discentes, além da disponibilidade de equipamentos. Tal período aconteceu entre setembro e dezembro de 2020.

Toda a organização desta nova realidade, por parte dos *campi* e dos departamentos pedagógicos, se deu mediante ao que foi expresso no artigo 3º:

Definir que as atividades acadêmicas não presenciais na Educação Básica, em todas as suas etapas e modalidades, ocorrerão com foco no apoio emocional e cognitivo destes estudantes e por intermédio de meios possíveis para todos os estudantes do Colégio Pedro II.

Parágrafo único. As atividades remotas ou não presenciais deverão ser inclusivas e considerar as vulnerabilidades dos estudantes, para deste modo evitar o aprofundamento das desigualdades, a paralisia institucional e a inércia educacional diante da conjuntura atual (CPII, 2020, p. 2)

Nesse contexto, o calendário de postagens de cada disciplina foi pensado para não sobrecarregar os dados de internet dos alunos e nem os próprios, visto a falta de condições que muitos apresentam de acompanhar uma rotina acadêmica dentro de casa. Tais calendários variam entre postagens quinzenais e mensais de acordo com a decisão de cada *campus*. Os encontros síncronos foram limitados e agendados para situações específicas pelo mesmo motivo. Foi dada preferência para propostas de atividades interdisciplinares, especialmente as que promovem acolhimento e a possibilidade do aluno de se expressar acerca do que tem vivenciado e sentido num momento tão particular e difícil da história humana.

As disciplinas que mantiveram suas postagens individuais – como foi o caso de Desenho – elaboraram atividades e materiais voltados para o “apoio emocional e cognitivo”, que em sua maioria se relacionam com o estudante de maneira lúdica, trazendo informações, curiosidades, propostas de práticas técnicas e artísticas que podem até conter conteúdos, mas não visam sua cobrança.

Para a produção de materiais e atividades, o departamento de Desenho se dividiu em Grupos de Trabalhos (GT's) e cada grupo ficou responsável por uma série.

Diante deste cenário, a alternativa encontrada para esta pesquisa durante este período foi utilizar-se de seu caráter lúdico, adequado ao momento, e elaborar uma atividade remota cuja proposta de oportunizar a experiência com o material pop-up fosse mantida. Ao contrário do que se pretendia, o aluno foi retirado do protagonismo da produção do produto educacional, passando agora a utilizar componentes do produto elaborado pela autora no seu processo de exploração, experimentação e criação de cartões pop-up.

Em 2021, o cenário remoto continuou bem parecido, excetuando-se o fato de que, regulamentado pela Portaria 3112, o Período de Atividade Remoto perdeu o caráter exclusivo de acolhimento e configurou o ano letivo de 2020, ocorrido na primeira metade de 2021 seguindo todas as determinações do MEC. Agora com postagens regulares obrigatórias, acompanhamento de frequências e entrega das atividades, avaliações, lançamento de nota e composição de média para aprovação, os encontros com os alunos por meio de plataformas digitais passaram a ser regulares e oficiais.

Foi neste novo contexto pedagógico que a atividade foi proposta uma segunda vez aos alunos, inserida em uma sequência de atividades pedagógicas relativas às dimensões e apresentada enquanto atividade oficial obrigatória não avaliativa.

1.2 Personagens

Os sujeitos desta pesquisa são compostos por dois grupos: alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II e professores do Departamento de Desenho, ambos do Colégio Pedro II, campo de estudo escolhido para este trabalho.

O primeiro grupo representa o público alvo para quem, inicialmente, este material foi pensado, numa busca por atender suas demandas e tornar as experiências com os conteúdos e as aulas de Desenho mais significativas. Foi a convivência em sala de aula e o dia a dia com estudantes deste ano do Ensino Fundamental II que motivaram a presente pesquisa. Além disso, seus retornos a respeito da proposta apresentada e do produto disponibilizado também serão materiais de análise para o estudo.

O segundo grupo se tornou de suma importância quando a abordagem e a metodologia de pesquisa foram alteradas. Na busca de uma validação por pares, os colegas de departamento da autora passaram a exercer um papel central na avaliação de componentes do produto educacional, uma vez que todos poderão fazer uso deste em suas aulas e uma das propostas visa acrescentar parte dele ao material didático do departamento. Suas impressões, críticas e sugestões comporão a análise dos dados construídos nesta pesquisa.

Para entender as escolhas realizadas neste trabalho e alguns direcionamentos, tanto no tema da pesquisa quanto no produto, cabe conhecer melhor os sujeitos elencados.

1.2.1 O aluno do 6º ano do Ensino Fundamental II do Colégio Pedro II

Não é possível definir um perfil do aluno do 6º ano do Colégio Pedro II porque, assim como todo o corpo discente da instituição, este grupo é composto por indivíduos de realidades socioeconômicas variadas, podendo ser diametralmente opostas em muitos casos. Tal fato acarreta em perspectivas, vivências e formações individuais completamente diferentes.

Além disso, alguns fatores muito específicos permeiam fortemente a realidade dos alunos desta etapa escolar no Colégio Pedro II, tais como: o ingresso em um novo colégio por meio de concurso público e as pressões decorrentes deste processo competitivo; o ingresso tardio em um novo colégio por meio de eventuais sorteios ocorridos após o início do ano letivo; a mudança de *campus*, no caso de alunos da própria instituição (tendo esses entrado por sorteio no início do primeiro segmento); e o alto índice de retenção, que cria subgrupos dentro das turmas e muitos casos graves de defasagem idade/série.

Nesta etapa, será realizada a tentativa de abordar estas especificidades que os diferenciam e, muitas vezes, a princípio, os dividem; e, também, as questões que os aproximam, enquanto jovens que vivem um momento de transição pessoal e acadêmica. Se trata de uma fase singular do desenvolvimento, em que a necessidade de adaptação às muitas mudanças é inerente e intensa.

A faixa etária da maioria dos alunos varia entre 10 e 12 anos. Aliadas às mudanças hormonais e físicas, as transições de gostos e interesses acontecem ou começam a acontecer, em ritmos diferentes, exatamente nesta fase. É muito comum começar o ano com uma turma de crianças e terminar com uma turma de adolescentes. Todos que viveram esta fase e conviveram com ela sabem que não é fácil; trata-se de um momento pessoal cheio de dúvidas, mudanças, inseguranças, inadequações e conflitos, o começo de uma nova etapa na construção do sujeito em que o contato com ideias e conceitos abstratos se intensifica, promovendo complexificação do pensamento.

Piaget (1999) identificou e listou os seis estágios do desenvolvimento que marcam o aparecimento de estruturas cognitivas, processos e suas funções. Estas 6 fases estão organizadas dentro de um sistema com 4 períodos em que novas qualidades do pensamento surgem e os caracterizam. São eles: o período sensório-motor ou lactância (de 0 a 2 anos), o período pré-operatório ou primeira infância (de 2 a 7 anos), o período das operações

concretas ou infância (de 7 a 11-12 anos), e o período das operações formais ou adolescência (a partir dos 11-12 anos).

Assim, é perceptível que a maioria dos alunos de 6º ano está justamente no limítrofe entre os períodos 3 (operações concretas ou infância) e 4 (operações formais ou adolescência), isso quando já não se enquadram totalmente no 4º período, exatamente como mencionado anteriormente. Para o autor, isso significa uma transição entre o final do 5º estágio, “O estágio das operações intelectuais concretas (começo da lógica) e dos sentimentos morais e sociais de cooperação (de sete a onze-doze anos)” (PIAGET, 1999, p.15), no qual a escola exerce papel fundamental,

A idade média de sete anos, que coincide com o começo da escolaridade da criança, propriamente dita, marca uma modificação decisiva no desenvolvimento mental. Em cada um dos aspectos complexos da vida psíquica, quer se trate da inteligência ou da vida afetiva, das relações sociais ou da atividade propriamente individual.. (PIAGET, 1999, p.40)

E o começo do 6º estágio, “O estágio das operações intelectuais abstratas, da formação da personalidade da inserção afetiva e intelectual na sociedade dos adultos (adolescência)” (PIAGET, 1999, p.15), onde, mais uma vez, a escola, em sua função socializadora, desempenha papel essencial.

Enquanto Piaget identifica a necessidade da conclusão de determinadas etapas do desenvolvimento para determinadas aprendizagens, Vigotski enxerga nas aprendizagens as etapas (oportunidades) necessárias para o desenvolvimento. Seria contraditório concordar com ambos, mas considerando a visão de Piaget de que nesta etapa o indivíduo está vivendo intensamente a transição entre concreto e o abstrato, o material pop-up se encarrega de propor justamente este processo, ao mesmo tempo em que a relação com os objetos pode ser fonte de desenvolvimento por meio de vivências.

As ideias expressas ajudam a entender o processo pelo qual os indivíduos em questão estão passando e a importância da escola neste momento. Ajudam também a compreender as mudanças estruturais ocorridas entre os dois segmentos do Ensino Fundamental, calcadas nas ideias cognitivistas de Piaget, que migram paulatinamente de objetos concretos de aprendizagem para conteúdos cada vez mais abstratos, em uma relação dialética entre o processo do indivíduo e o exigido pelo meio.

Apesar de, teoricamente, uma coisa ser consequência da outra mutuamente, o resultado é uma grande exigência e volume de adaptações para todos alunos do 6º ano. Estes,

além das questões de cunho pessoal já apontadas, sofrem drásticas mudanças em seu cotidiano escolar.

No 5º ano do Ensino Fundamental I do Colégio Pedro II, seu currículo consistia em 7 (sete) disciplinas – Português, Matemática, Estudos Sociais, Ciências, Artes, Educação Física e Educação Musical (CPII, 2018) –, ministradas por 5 (cinco) professores(as), sendo 2 (duas) regentes de contato diário. este mesmo cenário se repete na maior parte das outras escolas.

Já no 6º ano do Ensino Fundamental II do Colégio Pedro II, o número de disciplinas do currículo sobe para 11 (onze), sendo elas as 7 (sete) já conhecidas somadas à Inglês, Espanhol ou Francês, Desenho e Informática Educativa, cada uma com um(a) professor(a) diferente. O ritmo das aulas se torna mais acelerado por conta da variedade de disciplinas por dia; o volume de conteúdos, materiais e demandas diferentes consequentemente aumenta.

Passa a ser exigida uma capacidade de organização que a maioria dos alunos não adquiriu ainda. É muito comum que no primeiro momento eles se sintam perdidos e/ou assustados. Os casos de esquecimentos e confusões com materiais são frequentes. São muitas novidades para administrar, além da perda das figuras de referência e afeto que encontravam nos(as) professores(as) regentes. Rompe-se um vínculo de identificação.

Para os alunos que chegam do “Pedrinho”, como é chamado o Ensino Fundamental I do Colégio Pedro II, o processo é similar ao de entrar para um novo colégio, tamanha a mudança. De fato, o que se mantém é somente o uniforme, o hino e o nome da instituição, porque ocorre não só uma mudança de segmento, mas de *campus*. Isso significa outro prédio, em alguns casos com outro endereço, outra equipe de direção e dos demais setores, outros horários e novas regras. Ao mesmo tempo em que se mantém uma noção de pertencimento, há uma espécie de estranhamento e desorientação, especialmente diante das novas responsabilidades exigidas pela escola e pelos responsáveis, que frequentemente enxergam nesta etapa o momento oportuno para cobrar maior autonomia do aluno.

Já no caso dos alunos ingressantes de concurso público, alguns outros fatores se somam ao processo de mudança de escola e segmento. Dentre eles, estão: o sentimento de sucesso e expectativa por ter conquistado a vaga; a pressão de participar de um certame extremamente concorrido que muitas vezes se conserva; a competitividade estimulada e adquirida durante o ano anterior em cursinhos preparatórios que gera uma exagerada preocupação com notas; as diferenças socioeconômicas entre os alunos oriundos de escolas

privadas e cursos preparatórios e os alunos aprovados em vagas destinadas a cotas de escola pública; o impacto negativo que a diferença no grau de cobrança e no volume de conteúdos gera em alguns alunos oriundos de escola pública; o efeito oposto em alguns alunos que fizeram cursinho preparatório e, por já saberem os conteúdos, se tornam displicentes; a repetência voluntária (ou não) de alunos cujas famílias optaram por refazer o 6º ano para ter a chance de prestar concurso para o Colégio Pedro II, sejam elas motivadas pelo desejo ou pela necessidade.

A todos esses fatores, se soma ainda uma questão corriqueira que pode surgir tanto em alunos oriundos do “Pedrinho” quanto em estudantes concursados: a pressão interna e/ou de responsáveis para que o desempenho escolar se mantenha igual ao do segmento anterior, a despeito de todo o contexto de mudanças.

Para muitos alunos, todas estas adaptações e questões simultâneas são mais complicadas, o que ajuda a explicar o alto índice de retenção na série, sendo um dos mais elevados. Este fato promove situações de alunos completamente deslocados, pois nesta faixa etária pequenas diferenças de idade podem significar uma diferença muito grande de comportamento e interesses.

Para lidar com todas estas questões e demandas, especialmente as relativas a ambientação, gerenciamento do tempo, transição de rotina, multiplicidade de professores, relação com os estudos e adaptação a conteúdos abstratos, sentiu-se a necessidade de criar um projeto específico e diferenciado para o 6º ano, que foi elaborado e realizado no *Campus Realengo II* em 2017.

No dia a dia, o reflexo dessas dificuldades era visto no rendimento baixo ou mediano e nos conflitos constantes entre alunos e entre alunos e a instituição (na figura dos professores, inspetores, diretores). No limite, a quantidade considerável de retenções no sexto ano e o número crescente de alunos com idade defasada em relação à série (o que muitas vezes se agrava no sexto ano, mas encontra sua causa antes disso) eram o sinal de alerta de que algo não ia bem na relação expectativa do corpo docente/ resultados do corpo discente (ALVES et al., 2017, p. 1)

Com o objetivo de promover práticas colaborativas entre professores, práticas colaborativas entre alunos, aproximação com os responsáveis, aproximação com o *Campus Realengo I* (do primeiro segmento do Fundamental) e estímulo à prática de leitura e escrita, o projeto consistiu em colocar algumas mudanças em prática. Estas envolveram, principalmente, o “exercício da interdisciplinaridade em vários níveis” (RELATÓRIO..., 2017, p. 1) com a definição e a utilização de temas e competências transversais por trimestre, além

de atividades e aulas conjuntas. Outra mudança importante foi a criação dos momentos de “tempos semanais dedicados à tutoria” (ALVES *et al.*, 2017, p. 1):

nesses encontros, grupos de 15 alunos se encontravam com seu tutor para desenvolver aquilo que Zabala e Arnau (2010) denominaram de competências metadisciplinares, ou seja, componentes curriculares ligados às atitudes dos alunos, independentemente da disciplina: atitudes em relação a si (autoestima, autonomia), ao outro (respeito, cooperação), ao espaço comum (limpeza, organização, partilha, responsabilidade), ao próprio aprendizado (metacognição, autoavaliação, autorregulação, aprender a aprender) (ALVES *et al.*, 2017, p. 1)

Foram produzidos materiais de apoio à organização dos alunos a serem trabalhados nas tutorias, promovidas recepção de alunos, reuniões com responsáveis, eventos, saídas pedagógicas, aulas de leitura e oficinas. Ao final, mais de 90% dos responsáveis fizeram avaliações positivas ao projeto.

É necessário esclarecer, ainda, que as ações pensadas pelos membros do grupo de trabalho não visavam a uma tutela exagerada ou super proteção das crianças. É exatamente o contrário: o exercício da autonomia e a responsabilização por seu processo educativo é algo que se aprende, e a longo prazo. Não é no sexto ano, e aos 11, 12 anos de idade, que os estudantes estarão definitivamente prontos para encarar o que a instituição entende como habilidades e competências prévias que não lhe competem (o que é um sinal de sua visão conteudista de educação). Estamos assumindo, pois, a importância de se instrumentalizar os estudantes para a vida escolar para além das exigências meramente instrucionais e não consideramos isso uma exclusividade do sexto ano. Incentivar a abordagem de conhecimentos procedimentais e atitudinais é pensar a educação de forma global e não apenas no perímetro da quantificação e do conteudismo (ALVES *et al.*, 2017, p. 2)

O relato desta experiência visa ilustrar as peculiaridades da etapa pela qual esses sujeitos estão passando, e que resultam em uma gama de complexidades, demandando um olhar especial.

Um aspecto interessante que caracteriza esses sujeitos e, apesar de não ter sido mencionado no trabalho, é certamente um fator constituinte e complicador neste momento intenso de “educação do corpo” (ou, como diria Foucault (1987) em *Vigiar e Punir*, “docilização do corpo”), é a quantidade de energia e a ainda presente necessidade de se mover, correr e brincar, que é intensificada pela diminuição dos tempos voltados para estas atividades, como o recreio que foi reduzido a 20 (vinte) minutos.

No que tange esta pesquisa, mais uma outra questão se apresenta e exige atenção: o 6º ano marca o primeiro contato dos alunos com a disciplina Desenho.

Esse início é marcado por curiosidade e animação diante dos novos materiais, desconhecidos por alguns. Com o tempo, as dificuldades motoras e principalmente de

compreensão de conceitos abstratos e de memorização dos novos termos aparecem. São comuns: queixas à quebra de expectativas e ao caráter conteudista da disciplina, e o alto número de alunos com notas abaixo da média e/ou recuperação. Desenho se torna uma surpresa negativa para muitos.

Diante desta realidade, em 2018 esta autora iniciou uma pesquisa de caráter informal. No primeiro dia de aula com suas turmas de 6º ano do campus Engenho Novo II, antes de qualquer apresentação, dois questionamentos foram feitos aos alunos: *O que você ACHA que vai aprender na disciplina Desenho?* e *O que você GOSTARIA de aprender na disciplina Desenho?*

Tais perguntas visavam compreender o conhecimento prévio dos alunos a respeito da disciplina, suas expectativas, e principalmente, seus interesses. A intenção era encontrar caminhos para diminuir as dificuldades dos alunos e promover aproximação com os conteúdos a partir dos interesses elencados, uma vez que entende que a aprendizagem passa pelo interesse.

Em 2019, o levantamento se repetiu. Desta vez, uma colega do campus Humaitá II, motivada pelas mesmas questões, juntou-se à esta pesquisa fazendo os mesmos questionamentos aos seus alunos de 6º ano. As respostas recebidas, em consonância com um movimento interno do departamento de Desenho em busca de novos objetivos para disciplina, deram origem ao trabalho “O Desenho que o 6º ano quer” (ARAÚJO, 2020), apresentado no XX ENDIPE Rio 2020.

Tal trabalho é relevante para esta pesquisa, pois traz à tona aspectos importantes a respeito desses sujeitos e da relação que estabelecem com a disciplina. Os resultados obtidos a partir das repostas de 406 alunos demonstram que, apesar de cerca de metade dos estudantes terem noção dos assuntos que seriam trabalhados na disciplina, 70% das respostas apresentou interesse em conteúdos e temáticas relativas ao desenho artístico. Dentre as respostas que compuseram a metade que não tinha conhecimentos anteriores a respeito da disciplina, algumas a relacionaram diretamente com a matemática, enquanto outras, mais uma vez, a associaram diretamente ao desenho artístico.

Ficou expressa não somente a confusão provavelmente gerada pelo nome da Disciplina, mas principalmente o desejo desses sujeitos de desenhar e explorar esta técnica artisticamente, algo que não faz parte da realidade destas aulas, mas poderia.

desenho artístico e desenho geométrico sempre tiveram relacionados, basta ver os estudos e obras de Leonardo da Vinci e Filippo Brunelleschi, por exemplo. No

cotidiano escolar é recorrente o afastamento entre essas duas áreas, quando essa relação poderia ser melhor aproveitada, tendo em vista ser do interesse dos alunos. Entretanto, esbarramos no alto volume de conteúdos que impossibilitam não só essa aproximação com o desenho artístico, mas também outras abordagens mais lúdicas ou que sejam mais interessantes que apenas a aula expositiva (ARAÚJO, 2020, p. 2370)

Analisando os apontamentos deste trabalho, as críticas apresentadas anteriormente se explicam, pois ficam claras as demandas deste grupo de indivíduos por atividades práticas, concretas, artísticas e lúdicas, exatamente o oposto do que costumam encontrar na maior parte das aulas. Justifica-se também a motivação para esta pesquisa e a escolha do objeto de estudo em questão.

Sendo a introdução ao conceito de dimensões (adimensionalidade, unidimensionalidade, bidimensionalidade, tridimensionalidade) e seus elementos um tópico de estudos desta série, e as questões relativas à compreensão, visualização e representação das formas tridimensionais inerentes tanto à disciplina durante os demais anos de escolaridade quanto ao cotidiano, um caminho lúdico e prático que estimule vivências com estas questões se apresenta como alternativa para tais sujeitos. A proposição de uma relação diferente com os conteúdos, dentre outras coisas, parece se fazer necessária.

1.2.2 Os professores Departamento de Desenho do Colégio Pedro II

Assim como no caso dos alunos, torna-se difícil traçar um único perfil para os professores do departamento de Desenho, não pelas mesmas razões, mas por tantas outras que afetam a forma e a natureza de seus trabalhos, além de cargas horárias. Enquanto parte deste grupo, a autora trará algumas informações baseadas na própria experiência, convivência com os colegas em seu dia a dia, colegiados e Grupos de Trabalho.

Atualmente, o departamento é composto por cerca de 40 professores, com idades e tempos de experiência variados. Dentre eles: a coordenadora pedagógica geral e professores em cargos administrativos (que não lecionam), coordenadores pedagógicos de cada campus de EFII e EM (que possuem carga horária em sala de aula reduzida devido às outras responsabilidades e atividades relativas ao cargo), professores efetivos com dedicação exclusiva, professores efetivos sem dedicação exclusiva (que frequentemente trabalham em outras escolas) e professores contratados por período máximo de 2 (dois) anos.

Dentro do grupo de professores que lecionam, a carga horária de aulas pode variar entre 20h, no caso de coordenadores e algumas outras exceções, e 40h semanais. Aproximadamente metade desta carga é realizada dentro de sala de aula com turmas regulares ou não, e a outra metade dedicada a planejamentos, iniciações científicas, orientações de licenciandos e monitores, projetos de pesquisa, aulas extracurriculares de THE (para alunos que prestarão ENEM para cursos que demandam o Teste de Habilidade Específica), e outras atividades exigidas.

Na prática, isso significa que o(a) professor(a) de Desenho, por lecionar uma disciplina de 2 (dois) tempos semanais, tem em média 8 (oito) turmas regulares. Em períodos de recuperação ou em caso de reforço permanente, este número pode chegar a 12 (doze). Por esses motivos, o número de alunos de um(a) professor(a) desta disciplina pode variar entre 250 e 400 de acordo com o período do ano.

Como a maioria dos *campi* possui menos de 8 (oito) turmas por série, é normal que o professor de Desenho dê aulas em turmas de duas séries diferentes e, por diversas razões (como organização de horários), não é incomum que dê aulas para turmas de 3 (três) e até 4 (quatro) séries diferentes. Esta situação não é desejável, mas é recorrente, o que acarreta um volume maior de trabalho em planejamentos e produções de materiais.

Como foi dito na apresentação das questões relativas aos alunos de 6º ano, Desenho representa uma dificuldade, muitas vezes inesperada, mas bastante comum. Ela figura, inclusive, entre as disciplinas nas quais os estudantes costumam ficar de recuperação com maior frequência. Este fator demanda uma carga maior de aulas, de produção de materiais e provas de apoio, além de correção.

Além disso, por sua particularidade de unir o desenvolvimento de um raciocínio gráfico por meio de conceitos abstratos com a construção precisa a partir do manuseio de instrumentos, se trata de uma disciplina que exige do aluno o domínio de uma gama de habilidades cognitivas e motoras, o que implica em diversas dificuldades, principalmente para aqueles que possuem algum tipo de necessidade específica. Como consequência, é gerada uma grande demanda da presença de professores de Desenho no acompanhamento de alunos (e/ou grupos de alunos) e na produção de materiais e provas adaptados para o Núcleo de Atendimento a Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE).

Um outro fator também pode interferir como dificuldade nesta “equação”: é recorrente que haja professores do departamento “dividindo *campus*”, ou seja, trabalhando em mais de um *campus* ao mesmo tempo. Isso acarreta em mais trabalho para o docente

nesta situação, uma vez que, além das turmas, passa a ter que se deslocar pela cidade e se adaptar a dois ambientes de trabalhos com suas respectivas chefias, equipes, estruturas, datas, funcionamentos e culturas.

Tal situação sempre ocorreu e é esperada. Nem sempre o número de turmas de um *campus* é suficiente para suprir a carga horária exigida dos professores, ou o contrário, há mais turmas do que professores disponíveis no *campus*, e por isso a divisão passa a ser necessária. Contudo, este cenário foi agravado por fatores recentes.

Quando, em 2017, Desenho voltou a fazer parte do currículo da 1ª série do Ensino Médio, passando a estar presente em todas as etapas dos Ensinos Fundamental II e Médio, o quadro de professores do departamento necessitou ser aumentado por meio de concursos públicos. Entretanto, mudanças institucionais ocorridas em 2019 afetaram as correspondências entre o número de professores por *campus*, às cargas horárias a serem cumpridas e o número de turmas.

Tais mudanças consistiram em: retirada da disciplina do currículo da 3ª série do Ensino Médio; redução dos tempos de aula de 45 (quarenta e cinco) minutos para 40 (quarenta) minutos (para a extinção dos sábados letivos no Ensino Fundamental II); e a contabilização de horas/aula equiparada as horas/relógio. Aliadas a estas questões, aposentadorias, término de contratos, redução de processos seletivos e concursos também vêm gerando desequilíbrios frequentes nesses números, provocado uma maior ocorrência das divisões.

As mudanças citadas tiveram efeito sobre outros aspectos do trabalho dos professores de todos os departamentos. Especificamente no caso de Desenho, com a redução dos tempos de aula para 40 (quarenta) minutos, a contabilização de todos os 5 (cinco) minutos perdidos ao longo do ano somou uma quantidade de tempo referente a aproximadamente 7,5 tempos de aulas, ou seja, quase 4 (quatro) encontros completos; em outras palavras: um mês a menos de aulas por ano. Levando em conta que o calendário escolar é composto por 3 (três) trimestres irregulares, com feriados e semanas de provas, e que a média de encontros de professores da disciplina com suas turmas varia entre 10 (dez) e 8 (oito) por trimestre, esta redução pode representar um sexto da carga horária total de Desenho no ano letivo.

Nesse sentido, a extensão do programa da disciplina por série é mais um elemento a ser citado. Apesar de ser apontada como um obstáculo para o melhor aproveitamento das aulas ao obrigar que professores “corram com a matéria” a fim de finalizar o programa “a tempo” (mesmo que frequentemente não consigam), ele se mantinha o mesmo desde a época

em que a carga horária da disciplina comportava 3 (três) tempos semanais de 50 (cinquenta) minutos. A pressão para cumprir o programa acaba por gerar, em muitos, insatisfação com a qualidade do próprio trabalho, pois limita as estratégias pedagógicas e avaliativas às tradicionais e bancárias (FREIRE, 2018), o que conseqüentemente prejudica o aluno.

O resultado desta combinação de fatores assinalados, para alguns, é a angústia de querer estabelecer maior relação com os alunos, dar a tão necessária atenção individualizada, ser capaz de analisar processos de aprendizagem e de avaliar de uma forma justa e cuidadosa as produções e as respostas de cada um deles, mas perceber a inviabilidade de realizar isso tudo com a qualidade desejada.

Cada professor, de acordo com sua experiência e personalidade, encontra estratégias pra lidar da maneira mais favorável, ou apenas possível, com tal situação. este é um dos fatores que dificultam a definição de um único perfil, pois além das realidades individuais relativas aos sujeitos, a cada *campus*, e a cada situação de trabalho, existe grande multiplicidade de estilos, percepções e linhas pedagógicas. Contudo, também é um dos fatores que unem os professores do departamento em uma mesma preocupação: dar sentido ao ensinar e aprender Desenho.

Cansados de ouvir as frases “Pra que serve Desenho?” e “Por que eu tenho que aprender Desenho?” e motivados pelas questões abordadas anteriormente, professores do departamento tomaram algumas medidas e iniciaram movimentos internos, antes e depois do período de atividades remotas ser estabelecido.

Em 2018, em contexto de atualização do Projeto Político Pedagógico Institucional (PPPI) do colégio, foi iniciado o debate “Que Desenho o departamento de Desenho quer?” (5D’s). Ele nasceu em resposta à incompreensão da relevância da disciplina por parte dos alunos e da constante busca de alguns professores por renovação e adequação da prática docente. Com o intuito de promover melhoras no processo ensino-aprendizagem, o movimento visa repensar o papel da disciplina quanto aos seus objetivos, aos seus conteúdos e às suas abordagens no que tange as necessidades do estudante da atualidade.

No ano de 2019, o Colégio Pedro II, sob responsabilidade do departamento de Desenho, sediou o GRAPHICA 2019, um congresso internacional promovido pela Associação Brasileira de Expressão Gráfica (ABEG) a cada dois anos, que tem como público-alvo professores, profissionais e estudantes de Arquitetura, Design, Engenharia, Licenciaturas em Artes, Desenho, Matemática e áreas afins.

A realização do evento mobilizou parte da equipe, com vários professores envolvidos nas mais diferentes tarefas da produção. O simples fato de se propor a sediar um congresso de tamanha relevância e voltado para as inovações, pesquisas e reflexões a respeito da área gráfica já revela a preocupação do departamento em se manter atualizado e ativo diante destas discussões. A presença e participação em encontros como esses promovem melhor formação aos professores e, conseqüentemente, transformações na educação gráfica – prioridade nesta edição.

Partilhando do mesmo pensamento, a Comissão de Organização e o Comitê Científico desta nova edição do GRAPHICA colocam, como prioridade, integrar a Educação Gráfica na formação contemporânea, sugerindo temas que priorizam a pesquisa e a realização de projetos inovadores sobre a sustentabilidade, suas aplicações e mostrando conexões / - interfaces entre o pensamento gráfico e as tecnologias (SITE DO EVENTO: <http://www.graphica2019.org/congresso.php>)

Já no início de 2020, após anos sendo discutido e criticado pelos próprios professores devido à falta de atualizações e ao fato de ser muito extenso, o conteúdo programático foi repensado pelo grupo e adaptado à nova realidade. Depois de ter se mostrado inviável durante 2019, ele foi readequado não somente à redução de carga horária, mas às novas exigências da BNCC, que incorpora os conteúdos de Desenho no currículo de Matemática.

Com o início da quarentena, oriunda da pandemia de COVID-19, um Grupo de Trabalho inspirado pelas ideias de José Pacheco e Antônio Nóvoa voltou-se para discussões acerca de conteúdos e metodologias. Este grupo, do qual a coordenadora pedagógica geral faz parte, estabeleceu como diretrizes pedagógicas do departamento o uso de atividades e projetos, visando o desenvolvimento de determinadas habilidades e competências desejadas em cada uma das séries. Tais habilidades e competências elencadas são relativas à formação do indivíduo e à disciplina como um todo, não apenas aos tópicos de conteúdo como é possível encontrar na BNCC.

Em paralelo, diante das definições da recente Portaria 1801, que trata dos anos letivos de 2020 e 2021, mais uma vez professores se debruçaram sobre o programa curricular, visando adaptá-lo para suprir as possíveis necessidades a serem encontradas por eles e pelos alunos. São levados em consideração os objetivos desejados, o meio e o suporte pelo qual o processo de ensino-aprendizagem será dado.

Os aspectos abordados a respeito dos professores do departamento de Desenho do Colégio Pedro II são importantes para a compreensão maior a respeito desses sujeitos que, assim como os professores dos outros departamentos e instituições, são comumente

culpabilizados pelos insucessos de seus alunos ou pela rigidez e desatualização das aulas, a despeito das dificuldades que eles enfrentam e se esforçam para superar.

Uma vez que ilustram suas realidades pedagógicas, suas questões e insatisfações com a estrutura estabelecida, além de seus interesses em buscar alternativas didático metodológicas, em uma demonstração da constante preocupação com a qualidade da educação dada ao seu aluno, esta apresentação recebe grande importância dentro da pesquisa. Ela revela que se trata de um grupo reflexivo a respeito das próprias práticas e que vem buscando e estudando mudanças viáveis dentro de um colégio tradicional.

Um ponto importante e ainda não abordado é o viés artístico e lúdico dos trabalhos propostos aos alunos, que caracteriza as práticas deste grupo; por mais que não se reflitam necessariamente no dia a dia das aulas, se trata de um esforço constante.

Tendo em vista tudo que foi enumerado, identifica-se neste grupo não apenas os pares responsáveis pela validação do produto educacional desta pesquisa, uma vez que compõem o departamento da disciplina à qual a proposta é inicialmente dirigida, mas profissionais que dividem as mesmas realidades que a autora e estão interessados em buscar alternativas para a melhor experiência pedagógica de seu aluno.

1.3 Objetos

Além de um contexto complexo e de diferentes sujeitos, toda pesquisa também apresenta objetos de estudo. Neste caso, foram identificados dois objetos que exigem uma apresentação mais detalhada: o material pop-up e a *visualização espacial*, inclusive porque se sugere e se visa explorar a relação entre eles.

O primeiro, além de objeto de estudo, se trata de um objeto concreto do qual algumas pessoas nunca ouviram falar ou, com frequência, já manipularam, mas não conhecem pelo nome. Então, o que é exatamente um material pop-up? Como surgiu? Quais são as técnicas necessárias para produzi-lo? Como vem sendo usado? Qual sua utilidade na educação? Qual é a sua relação com a visualização espacial mencionada no título da pesquisa?

Esse tópico responderá as quatro primeiras perguntas, pois tem por intuito apresentar os elementos que compõem este estudo. No Capítulo 3, quando este material estiver sendo

analisado enquanto objeto mediador e componente-base para a elaboração e confecção do produto educacional, as respostas para as duas últimas perguntas serão exploradas.

O segundo objeto desta pesquisa necessita de conceituação. A *visualização espacial* será abordada em diversos momentos e é um dos principais motivadores para este estudo, precisando assim fazer-se claro. A princípio, o termo *percepção espacial* seria utilizado, mas por se tratar de um conceito muito mais amplo e que abarca questões que vão além das objetivadas por esta pesquisa, identificou-se que, na realidade, o objeto pertinente aos estudos em questão seria de fato a *visualização espacial*.

A utilização do conceito e, principalmente, o desenvolvimento desta habilidade, são inerentes à disciplina Desenho, sendo tida como um conteúdo recorrente e um dos principais objetivos elencados pela mesma. Identificada como uma capacidade bastante relevante na formação do indivíduo e em seu processo de relação com o meio, oportunizar situações que a estimulem é ponto de interesse desta pesquisa.

1.3.1 O material Pop-up

Citada em todos os trabalhos apresentados na revisão de literatura contida no Capítulo 2, a autora Thaís Regina Ueno figura como uma das referências nacionais quando o assunto é material pop-up; por este motivo, sua pesquisa foi tida como principal referência neste trecho do trabalho.

Em sua dissertação de mestrado, Ueno (2003) apresenta uma pesquisa detalhada sobre as trajetórias históricas das três principais técnicas japonesas de artesanato com papel: *origami*, *kirigami* e *origami arquitetônico*. E qual é a relação destas técnicas com o material pop-up?

No *kirigami 3D* são utilizados cortes e dobras, estrategicamente definidos, de maneira a obter estruturas bidimensionais ou tridimensionais que parecem “saltar do papel”. O *kirigami 3D* é também conhecido como *origamic Architecture*, termo criado por Masahiro Chatani em 1981, um dos maiores difusores dessa Arte pelo mundo, ou como pop-up (UENO, 2015, p. 443)

O *kirigami 3D*, *origami arquitetônico*, ou *pop-up*, como foi escolhido chamar nesta pesquisa, é, portanto, a “arte que transforma o papel bidimensional em uma figura

tridimensional” (UENO, 2003, p. 39) e evoluiu do *origami* e do *kirigami*, técnicas que se constituem apenas a partir do dobrar (*ori*) e cortar (*kiri*) papel (*kami/gami*), respectivamente.

O que diferencia esta técnica das duas que lhe originaram é o fato de que, ao transformar imagens bidimensionais em tridimensionais, ela apresenta uma linguagem diferente, “dando a sensação visual de edificação de uma figura” (UENO, 2003, p. 39).

Esta técnica exige níveis diferentes de conhecimento geométrico, capacidade de visualização espacial e desenvolvimento técnico. De acordo com a complexidade da peça, do efeito que se pretende alcançar e da interatividade desejada, pode exigir planificação e detalhamento da imagem; neste processo, conceitos de geometria se encontram presentes, “tais como a distância entre os planos (quando houver) e a proporção de cada figura ou parte da figura projetada, as marcas de corte e dobra e suas distâncias da dobra central do cartão” (UENO, 2003, p. 39).

Por esses motivos, a autora, assim como esta pesquisa, identifica nesta arte uma forma de “trabalhar com a tridimensionalidade a partir de uma folha de papel, além de conceitos geométricos, à medida que se faz a planificação da imagem que se pretende projetar” (UENO, 2003, p. 40).

Um breve histórico do *kirigami 3D* nos ajuda a entender como ele se difundiu e consolidou por causa de sua relação íntima com as artes, o lúdico e a geometria; pode-se compreender, também, os caminhos que levaram ao seu uso no ensino, vocação explorada nesta pesquisa.

Originária do período Edo (1603-1868), no qual o Japão isolou-se do resto do mundo, esta técnica começou sendo utilizada na construção das famosas lanternas japonesas de papel (*okoshi-e*), na época feita para iluminar casas de chá. Outra utilização era a confecção de cartões comemorativos, fato que permanece nos dias de hoje.

Criado pelo arquiteto e designer japonês Masahiro Chatani em 1981, o termo *origami* arquitetônico surgiu da união das técnicas tradicionais com o design arquitetônico. Professor de arquitetura, Chatani se inspirou em trabalhos e materiais pop-up de diversos gêneros, inclusive os utilizados pela famosa escola de design Bauhaus, para construir seus cartões pop-up e motivar seus alunos a projetar.

Chatani é o maior responsável pela difusão desta arte para todo o mundo. Em 1982 inaugurou sua primeira exposição de *origamis* arquitetônicos em Tóquio, que foi seguida de outras exposições no Japão, nos Estados Unidos e na Europa, além de publicações, palestras e cursos.

Existem 4 (quatro) tipos de cartões pop-up, que se diferenciam pelo ângulo de abertura do cartão – 0° , 90° , 180° e 360° -- e conseqüentemente pelo efeito gerado e pelas técnicas utilizadas. Elas possibilitam uma gama de explorações tridimensionais, além de correlações com sistemas de projeção.

Os dois tipos mais conhecidos e usuais são os de 90° e 180° (Figura 2), que estão presentes na maior parte dos cartões comemorativos e livros que se utilizam da técnica. Os primeiros são projetados para produzirem efeito tridimensional quando a abertura do cartão for igual a um ângulo reto, e suas formas voltam a fazer parte do plano do papel quando este é aberto em 180° . Já nos segundos, a tridimensionalidade das formas só é alcançada mediante a abertura de 180° do papel, ou seja, quando o cartão está completamente aberto e plano.

Durante o processo de fechamento, a figura e suas partes vão se ajustando até que estejam completamente planos e possam caber dentro do cartão (...). Quando se abre, ocorre o efeito inverso, dando a impressão de que a figura ‘desabrocha’ (UENO, 2003, p. 48).

Figura 2 – Cartões pop-up de 90° e 180°



Fonte: UENO, 2003, p. 46 – 47

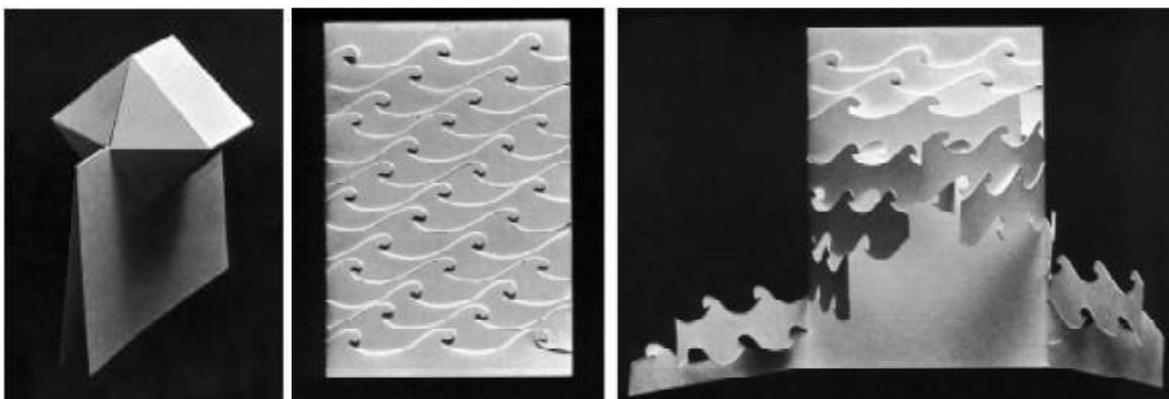
Para os cartões de 90° , o planejamento pode ocupar papel de destaque no processo de construção, pois requer “aplicação de conceitos geométricos para a precisão técnica de cortes e dobras a fim de que haja a sensação correta de profundidade, volume e tamanho” (UENO, 2003, p. 46). Já os cartões de 180° demandam cuidado na escolha do um papel para sua confecção, pois exigem resistência do material, tanto na manutenção da figura em sua posição, quanto no desgaste decorrente do uso.

Para Ueno (2003), além de possibilitar a exploração mais detalhada, os cartões de 90° proporcionam “sensação maior de tridimensionalidade e de edificação da forma por meio do processo de abertura e fechamento do cartão” (UENO, 2003, p. 46).

Os cartões de 360° e 0° (Figura 3) são menos comuns de se encontrar. No primeiro, a forma é vista em sua plenitude quando o cartão é aberto de maneira que suas duas abas se unam atrás. Foi Chatani quem desenvolveu esta técnica a partir do estudo de brinquedos

tradicionais japoneses. No segundo, ao contrário, não é necessário nenhum movimento de abrir e fechar para entrar em contato com uma forma aparentemente tridimensional. A técnica se utiliza de apenas uma folha dobrada em três partes iguais, cujas abas laterais recortadas e sobrepostas causam a sensação de profundidade.

Figura 3 – Cartões pop-up de 360° e 0°



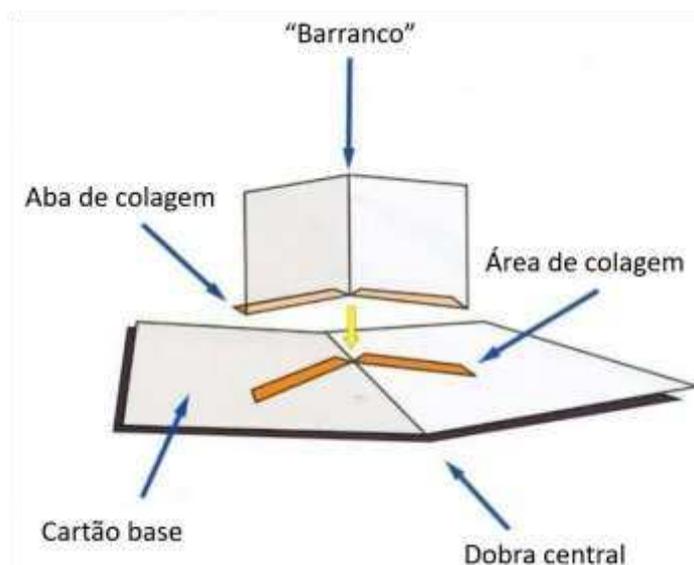
Fonte: CHATANI 1983 *apud* UENO, 2003, p. 49

Existem diversas técnicas construtivas relativas à produção de cartões pop-up de 90° e 180°, que passam por procedimentos simples de corte de papel e colagem e pela confecção de formas simples por meio de poucos passos. A compreensão destas técnicas leva à construção de estruturas complexas envolvendo a conjugação de vários elementos e diferentes dobras. O designer, artista e professor Duncan Birmingham possui alguns materiais relativos ao ensino destas técnicas com o foco na emancipação e para a criação.

Para tal, ele apresenta os elementos básicos de um cartão pop-up (Figura 4), segundo seu entendimento. Estes foram traduzidos pela autora como: cartão base, dobra espinhal ou central, área de colagem, aba de colagem e “barranco”. Os primeiros são autoexplicativos, mas o último diz respeito a toda dobra que fecha, ou achata, quando a base é fechada.

Em seguida, após introduzir os procedimentos básicos relativos aos cortes, vincos e colagem, destaca o que chamou de “regras simples do pop-up”. Estas se tratam das noções de que cartões pop-up sempre deverão abranger um *barranco*, devem ser equilibrados em relação aos dois lados do *barranco* e toda estrutura pop-up cria barrancos; logo, mais elementos pop-up podem ser construídos a partir desses barrancos.

Figura 4 – Elementos básicos de um cartão pop-up



Fonte: Adaptação de BIRMINGHAM, 2006, p. 13

O método apresentado por Birmingham (2006) se baseia no que ele entende por formas fundantes. O autor enumerou 18 formas que usualmente constituem a estrutura dos elementos presentes em cartões pop-up.

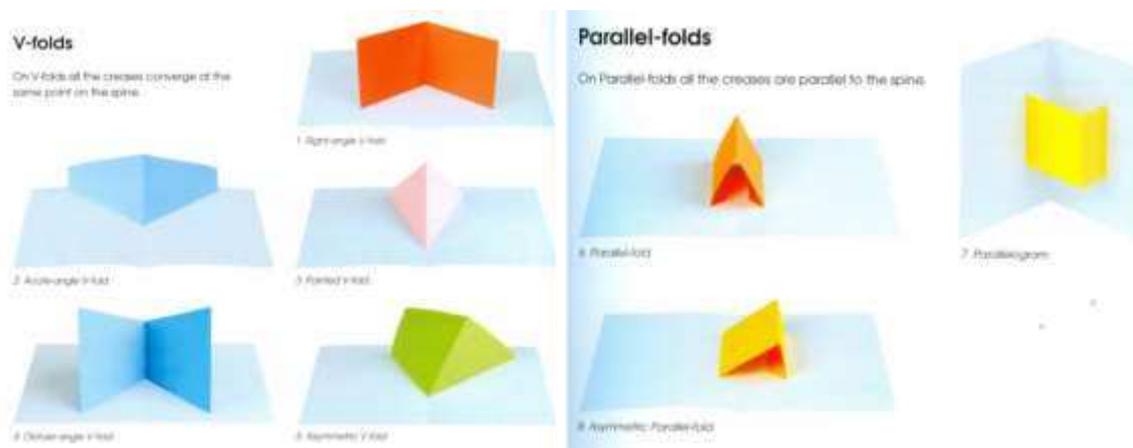
(...) são os blocos de construção do pop-up.

Um projeto eficaz pode ser criado usando apenas um, sozinho, ou vários podem ser combinados para criar estruturas altamente complexas. Quase sempre, porém, um deles estará no centro, abrangendo a coluna e gerando o movimento à medida que a extensão é aberta (BIRMINGHAM, 2006, p. 28, tradução da autora)

Estas formas fundantes são divididas em 2 grupos e 6 categoriais principais. Os grupos as dividem entre primárias e secundárias. As primárias (Figura 5) são consideradas as mais básicas e se dividem em duas categorias: *V-fold* ou Dobra-V, e *Parallel-folds* ou Dobras-paralelas. São 5 as formas fundantes referentes às Dobras-V: Dobra-V com ângulo reto, Dobra-V com ângulo agudo, Dobra-V com ângulo obtuso, Dobra-V pontuda, Dobra-V assimétrica. Elas são variações relativas ao ângulo que fazem com os planos do cartão ou às posições que ocupam na folha.

Já a categoria de Dobras Paralelas possui 3 formas fundantes: Dobra Paralela, Dobra Paralela Assimétrica e Paralelogramo. Elas se originam de variações relativas à distância e à forma gerada pelas dobras. Todas elas apresentam apenas dois planos e três vincos (BIRMINGHAM, 2006).

Figura 5 – Formas fundantes primárias e suas variações



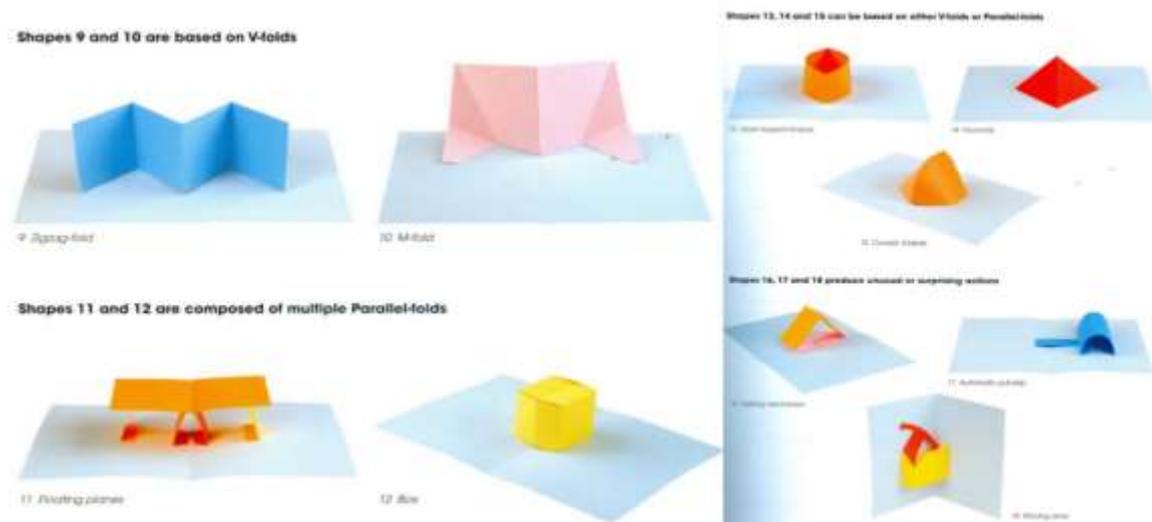
Fonte: Montagem relativa à BIRMINGHAM, 2006, p. 20-21.

As formas fundantes secundárias foram agrupadas por derivarem das formas primárias. Elas se subdividem em 4 categorias: Formas baseadas apenas em Dobras-V – Dobra-Zigzag e Dobra-M –, formas compostas por Dobras Paralelas múltiplas – Planos flutuantes e Caixa –, Formas que podem ser baseadas tanto em Dobras-V quanto em Dobras paralelas – Formas com topos abertos, Pirâmides e Formas curvas – e, por fim, Formas que produzem ações incomuns ou surpreendentes – Mecanismos de Torção, Tira de tração automática e Braços de Movimento (BIRMINGHAM, 2006).

As formas fundantes podem ser associadas e gerar objetos complexos, formas curvas e dinâmicas, com movimento e amplitude tridimensional. Algumas envolvem o desenvolvimento destas estruturas antes de serem acrescentadas ao cartão propriamente dito, tornando sua produção menos intuitiva e mais complicada.

Além das formas fundantes, Birmingham elenca 9 técnicas de construção para serem aplicadas a partir destas formas e mostra como é possível desenvolver designs de objetos pop-up fazendo transformações nelas. Mais uma vez, ocorrem derivações e as técnicas elencadas se desenrolam em mais de 40 derivações.

Figura 6 – Formas fundantes primárias e suas variações



Fonte: Montagem relativa à BIRMINGHAM, 2006, p. 22-23.

As 9 principais técnicas foram traduzidas com os seguintes nomes (Figura 7):

1. **Cortando partes fora:** “Trata da maneira mais simples de modificar uma forma pop-up” (BIRMINGHAM, 2006, p. 96, tradução da autora);
2. **Colando novas peças:** a adição de pedaços de papel ou de novas peças pop-up pode apenas aumentar a extensão da estrutura ou torná-la mais complexa;
3. **Vincos extras:** “Vincos inclinados podem ser construídos em um pop-up tanto para modificar formas básicas, quanto para criar planos extras e barrancos para construir neles” (BIRMINGHAM, 2006, p. 102, tradução da autora);
4. **Tiras de dobras angulares:** “Estas pecinhas versáteis têm muito potencial escultural. Elas podem ser usadas para adicionar detalhes tridimensionais a um pop-up grande, ou como extensão para suportar grandes adições” (BIRMINGHAM, 2006, p. 106, tradução da autora);
5. **Contra-dobras:** “Uma contra-dobra é um pop-up feito de um pedaço de cartão” (BIRMINGHAM, 2006, p. 108, tradução da autora);
6. **Fenda de encaixe:** Permite que uma peça atravesse a outra e ainda assim se mova livremente;
7. **Planos curvados:** Geralmente usados para construir espirais que saltam dos cartões;

8. **Faixas:** Usadas para criar novas bases para os elementos de forma que eles não se relacionem apenas indiretamente com a abertura da dobra central;
9. **Dobras de 45°:** São variações da Dobra-V usadas para preencher quinas.

Figura 7 – Exemplos de uma aplicação de cada técnica.



Fonte: Montagem relativa à BIRMINGHAM, 2006.

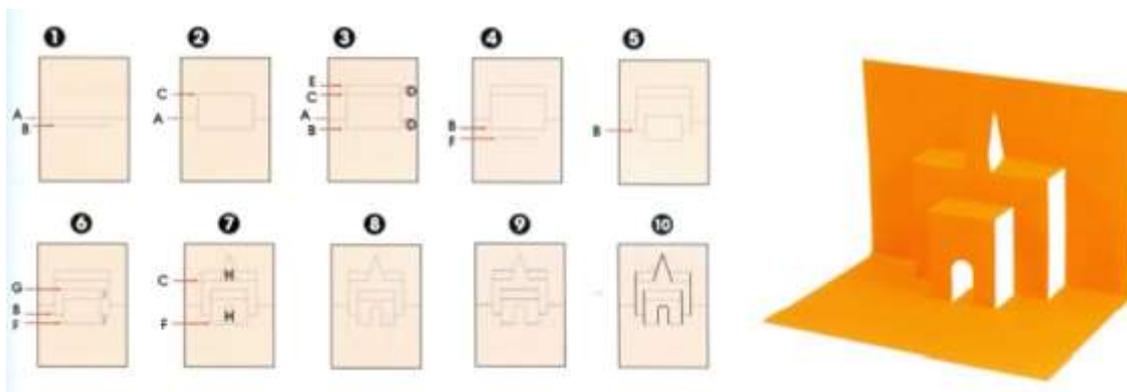
A maior parte das técnicas é voltada para cartões de 180°, mas são aplicáveis em cartões de 90° também. Dentre as técnicas, uma se destaca para esta pesquisa: Contra-dobras. Esta é a técnica relativa ao *kirigami 3D* (UENO, 2003) em cartões do tipo 90°.

Uma contra-dobra é um pop-up feito de um pedaço de cartão. Ele pode ser feito como uma pequena peça adicional que é colada em um pop-up, ou pode ser construído em um design adicionando cortes e vincos extras nas dobras de um pop-up antes de ser colado no lugar. Nas contra-dobras é importante a posição e o ângulo dos vincos; os cortes podem ter qualquer formato (BIRMINGHAM, 2006, p. 106, tradução da autora).

Birmingham a divide em 3 categorias: Simétricas, Assimétricas e Múltiplas. Na primeira, explicita como basta apenas fazer cortes que atravessem a dobra central, criar vincos a partir dos mesmos e empurrar a dobra central para que inverta seu sentido. Nas duas últimas, demonstra a necessidade de um projeto, apresenta o desenho das formas planificadas sobre o cartão aberto e a utilização da dobra central como ponto de partida para a marcação da profundidade dos elementos (Figura 8). O processo de inversão no sentido

dos vincos gera as “contra-dobras”, que conferem alternância na posição dos planos e com isso a criação de formas tridimensionais.

Figura 8 – Exemplo de uma variação da Técnica Múltiplas Contra-Dobras, com esquema de construção.



Fonte: Montagem relativa à BIRMINGHAM, 2006, p. 115.

Cabe salientar que a noção do autor a respeito de objetos pop-up se aproxima da mesma expressada por Paiva (2013), se tratando de um objeto interativo cuja imagem salta. Por este motivo, além das técnicas de *kirigami*, que compõem o origami arquitetônico de Chatini estudado por Ueno (2003), Birmingham trata também de técnicas que incluem a colagem de elementos, a sobreposição de estruturas de papel, a adição de mecanismos que conferem movimentos e surpresa, mas não necessariamente possuem características tridimensionais.

As técnicas aqui apresentadas vêm sendo utilizadas há bastante tempo, não apenas na confecção dos próprios cartões pop-up, mas também de livros. Montanaro (1993), uma estudiosa da história do que ela denomina “livros móveis”, explicita, em sua obra *Pop-up and movable books: A bibliography*, registros muito antigos de práticas semelhantes. A autora explica que o surgimento dos livros pop-ups, como conhecemos hoje em dia, ocorreu na década de 1920 na Inglaterra e foi resultado da evolução dos livros móveis.

No entanto, em 1929 uma nova série de livros foi iniciada. A ed. britânica S. Louis Giraud, projetou e produziu livros com ilustrações móveis, descritos como “modelos vivos” (...) Estes eram os autênticos livros “pop-ups”. Cada título continha pelo menos cinco ‘sanduíches’ de folhas duplas que erguiam automaticamente quando o livro era aberto e podiam ser vistas de todos os quatro lados (MONTANARO, 1993)

Atualmente, existem no mercado produtos dos mais diferentes tipos, níveis de sofisticação e complexidade dos mecanismos, capazes até de acrescentar luz e som à experiência. Apesar de normalmente priorizar o público infantil na escolha dos temas e abordagens, também é possível encontrar livros pop-up voltados para a cultura pop, visto que encantam pessoas de todas as idades, seja fazendo uso de clássicos da literatura infantil, seja trazendo informações dinamizadas sobre assuntos diversos.

Composto por vários cartões pop-up, o livro pop-up se encaixa em algumas definições do campo editorial. Para Paiva (2013), autora brasileira mais reconhecida a tratar do tema, a categorização desses livros vai ao encontro da linha de pensamento francesa, que criou a nomenclatura *LIVRE-JEU* – traduzido como *LIVRO-BRINQUEDO* – para a identificar o livro que “desperta o interesse tátil e sensorial da criança e aguça sua curiosidade visual-manual” (PAIVA, 2013, p. 83). Por isso, a autora “abraça” a classificação de *LIVRO-BRINQUEDO*.

Editorialmente, livro-brinquedo lembra livro-objeto e, conseqüentemente, uma irrevogável vocação experimental, além de um lugar de transição de uso, com função de entreter, alegrar, levar à ação e ao conhecimento, pela plasticidade gráfica e artística, performance e tecnologias adaptadas a usos de interagir e brincar. O termo supracitado é aplicado a livros que chamam ao manuseio, à autonomia, à escolha do leitor, a jogos imaginativos, à coordenação e a passeios sensoriais-visuais, sem que necessariamente sejam estritamente livros de imagem (...). O livro-brinquedo expressa uma força comunicativa e interativa em sua apresentação formal-visual-tátil (PAIVA, 2013, p.76)

Partindo desta definição, Paiva (2013, p. 80) acrescenta ainda que “inicialmente, a feição mais comum nos anos 90 para o livro-brinquedo era a do livro pop-up”. Justamente neste período, o gênero *LIVRO-BRINQUEDO* foi legitimado pela Fundação Nacional do Livro Infantil e Juvenil, sendo, inclusive, uma das categorias de sua premiação anual. No ano de 2016, o livro vitorioso foi justamente um livro pop-up, intitulado “Era uma vez...”.

Ao ser entendido como *LIVRO-BRINQUEDO*, o livro pop-up é reconhecido por seu papel que vai muito além da mera surpresa ou do entretenimento, indo ao encontro da ideia de brinquedo e da importância que este tem no desenvolvimento da criança. Por isso, Paiva (2013, p. 112) o define como “aquele que diretamente funciona como objeto lúdico de oferecimento à ação e aproximação”.

Esses objetos foram estudados por Eloy (2018), pesquisa que motivou o atual trabalho. Nela foram investigados não somente os aspectos lúdicos de livros pop-up, como

seus potenciais de estimular as capacidades perceptivas enumeradas por Hoffer e descritos por Del Grande (1987).

Esta pesquisa tratava apenas do manuseio desses livros, a interação com eles para fins de leitura e manipulação, buscando investigar o poder mediador de objetos construídos a partir de técnicas pop-up com a capacidade de *visualização espacial*. As capacidades perceptivas identificadas como mais prováveis de serem exploradas foram a *Percepção das Relações Espaciais* e a *Constância Perceptual*, pelo fato de os objetos explorarem elementos tridimensionais.

A intenção era identificar neste material a possibilidade de uso pedagógico e a relação entre os fatores lúdico, concretos e perceptivos de materiais pop-up. A análise de alguns objetos culminou na conclusão de que ambos os elementos estavam presentes, especialmente as oportunidades de explorar as capacidades perceptivas relativas à visualização.

Ao fim da análise, todos os objetos se confirmaram lúdicos e apresentaram condições de fomentar ao menos duas capacidades perceptivas, exatamente as que mais se aplicam à percepção do espaço tridimensional. Mais que isso, comprovou-se o papel e o potencial do objeto lúdico nessa tarefa, pois, não por acaso, o livro que apresentou maior nível de ludicidade também foi aquele que apresentou um número maior de oportunidades para que as capacidades perceptivas fossem aplicadas (ELOY, 2018, p. 56)

1.3.2 A visualização espacial

Senechal (1991 *apud* Teixeira, 2008) entende o termo *visualização* como sinônimo simplificado de *percepção espacial* ou *pensamento visual*, se referindo à reconstrução mental de objetos 3D. Ou seja, para o autor, *visualização* é o que se faz quando se reconhece imediatamente e se manipula automaticamente símbolos de qualquer natureza. Enquanto isso, Del Grande define *percepção espacial* como “a faculdade de reconhecer e discriminar estímulos no espaço, e a partir do espaço, e interpretar estímulos associando-os a experiências anteriores” (DEL GRANDE, 1994, p. 156).

Tais compreensões justificam porque o título inicial desta pesquisa visava o estímulo à *percepção espacial*, uma vez que há grande semelhança entre os termos e em ambas definições é possível encontrar elementos que compõem os objetivos já descritos deste trabalho. Entretanto, como é apontado pelo próprio Del Grande (1994), o estudo da *percepção* tem raízes na filosofia, na física e na psicologia, dificultando uma única definição

universalmente aceita, mas principalmente abrangendo temas muito além do que o desejado para este estudo.

O termo *visualização*, individualmente, também possui uma vasta gama de definições nos campos da matemática, da investigação científica, da educação matemática e da psicologia; contudo, no fim, todos culminam em uma mesma noção de que “visualização se centra na percepção e manipulação de imagens visuais” (TEIXEIRA, 2008, p. 29). Esta definição mais uma vez levaria à necessidade de explorar as diversas questões que envolvem a ideia de *percepção*; no entanto, para esta pesquisa basta definir a abordagem elencada ao se utilizar o termo *visualização espacial* especificamente.

Nesse caso, as definições se tornam mais restritas. Em duas dissertações que tratam da aprendizagem da geometria por crianças do Ensino Fundamental I, as autoras Teixeira (2008) e Pirola (2012) se debruçam sobre as diversas conceituações de *visualização espacial*.

Teixeira (2008) explica que, para Clements (1999), a *visualização espacial* envolve uma compreensão e a realização de movimentos imaginários de objetos em duas ou três dimensões. Ela necessita que sejam criadas imagens mentais e que se tenha a capacidade de manipulá-las, pois, para este autor, uma imagem não é “uma figura na cabeça”, é algo abstrato e maleável. Já para McGee, Connor e Serbin (1979), a *visualização espacial* envolve a imaginação de como um objeto se apresentará após rotação, torção, inversão, dobra e deformação, a partir da representação numa figura. Por fim, para Tartre (1990) a *visualização espacial* está sempre relacionada à movimentação ou manipulação mental de um objeto.

Pirola (2012) acrescenta ainda que Salthouse, Babcock, Skovronek, Mitchell & Palmon (1990) definem *visualização espacial* como manipulação mental da informação espacial a fim de determinar o resultado de rotações, dobraduras, e transformações sobre uma dada configuração espacial. Enquanto Fernández, Cajaraville & Godino (2007) recorrem à noção de habilidade para definirem *visualização espacial*, explicando que por meio dela é possível criar uma imagem mental, relacionar, operar e transformar objetos geométricos. A autora finaliza trazendo a definição da *National Council of Teachers of Mathematics* para *visualização espacial*, sendo ela “a construção e a manipulação de representações mentais de objetos bi e tridimensionais e a percepção de um objeto a partir de diferentes perspectivas [...]” (NCTM, 2008 *apud* Pirola, 2012, p. 61).

Apesar de numerosas, todas as definições de *visualização espacial* apresentadas se relacionam basicamente à noção de **uma capacidade que permite representar, manipular,**

movimentar e relacionar mentalmente objetos geométricos bidimensionais e tridimensionais. Esta é, portanto, a definição adotada nesta pesquisa.

A intenção de propor uma experiência concreta com um conceito que exige tamanha abstração vem ao encontro da dificuldade vivida pelos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II retratada anteriormente. Nesta fase em que a transição de conteúdo exige maior abstração por parte de alunos, ainda muito carentes de objetos concretos, os materiais pop-up se oferecem para a manipulação física de objetos bidimensionais e tridimensionais, a fim de oportunizar a construção de referências para futuras representações, manipulações, movimentações e relações mentais de objetos geométricos.

Corroborando com esta noção, Valente e Ota (2015) abordam estudos que tratam especificamente da Habilidade de Visualização Espacial (HVE), as concepções a respeito dela, estratégias e resultados de experimentos. Explicam como para Salkind (1976) e Bertline (1991) “a HVE não poderia ser ensinada por métodos instrutivos” (VALENTE; OTA, 2015, p. 279), mas “apenas através das experiências de vida, ou seja, as crianças mais expostas a ambientes que proporcionassem a aprendizagem adequada obtinham a habilidade melhor desenvolvida” (VALENTE; OTA, 2015, p. 279). Enquanto isso, Sexton (1992) e Braukmann (1991) acreditam que a exposição por um tempo suficiente com instruções apropriadas pode “melhorar significativamente a HVE” (VALENTE; OTA, 2015, p. 279).

Em suma, as autoras identificam em experimentos descritos que são muitos os fatores que influenciam o desempenho da HVE nas pessoas, sendo relatadas as questões de idade e gênero. Neste último caso, identifica-se a maior relação por parte dos homens com legos e blocos, enquanto para as mulheres, apenas vídeo games. Entretanto, todas as pesquisas mencionadas ainda são inconclusivas. neste sentido, diante de uma perspectiva da possibilidade de desenvolver esta habilidade promovendo experiências, sugerem a utilização de técnicas como origami, *kirigami* e *origami* arquitetônico (o pop-up) no estímulo a visualização espacial, assim como esta pesquisa.

2 MATERIAIS: BASES TEÓRICAS

Esse capítulo reúne elementos essenciais para o desenvolvimento da pesquisa, assim como os materiais são imprescindíveis na confecção de cartões pop-up. Os estudos aqui analisados e os conceitos abordados pelos referenciais apresentados fundamentam as escolhas e os direcionamentos teóricos da proposta elaborada, bem como dos materiais produzidos a partir dela, do Produto Educacional deles resultante e dos critérios para análises futuras.

2.1 Revisão de Literatura

Ainda com a proposta inicial de levar o material pop-up e a elaboração dele para dentro de sala, com o intuito de promover vivências e desenvolvimento, se fez necessário primeiramente pesquisar exemplos semelhantes na literatura acadêmica que pudessem embasar a prática. Para isso, buscou-se trabalhos que relatassem e analisassem, ou, assim como esta pesquisa, propusessem experiências pedagógicas que se utilizassem do mesmo material.

As buscas foram feitas em repositórios digitais de dissertações, teses, e artigos, tais como: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações UERJ, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD/IBICT), Banco de Teses da Capes, Portal de Periódicos Capes, Scielo, Google Acadêmico, além de anais de edições do evento Graphica.

Na busca, inicialmente, foram usados os seguintes descritores: *material pop-up*, *percepção espacial* e *6º ano*, sendo esses três os temas centrais do trabalho até a realização desta pesquisa bibliográfica. Como o termo *pop-up* tem diferentes denotações, sendo aplicado também a estudos que se utilizam de elementos de interação com interfaces digitais e a pesquisas biológicas, foram realizadas novas buscas substituindo-o pelos descritores *kirigami 3D* e *origami arquitetônico*, termos usados para descrever materiais que envolvem a mesma técnica.

Ocorreu ainda a tentativa de ampliar a pesquisa usando descritores como *material concreto*, *recurso didático*, *lúdico*, *estímulos*, *pensamento espacial* e *tridimensionalidade*. Mais algumas boas referências surgiram, mas os resultados começaram a se distanciar muito

do desejado. Foram encontrados alguns trabalhos sobre a produção de livros-brinquedo, categoria na qual os livros pop-up se encaixam, a partir de experiências em salas de aula e com objetivos didáticos, sendo que muitos desses materiais possuem grande potencial perceptivo pelo seu caráter sensorial. Com maior facilidade ainda foram localizados trabalhos sobre o uso da técnica do *origami* como recurso didático em salas de aulas de diversos campos do conhecimento; entretanto, o recorte deste momento de análise se limitou a investigar apenas experiências com material pop-up e técnicas usadas para a confecção destes.

Ao fim da seleção feita a partir da leitura dos resumos, introduções, metodologias e conclusões, 8 (oito) trabalhos se enquadraram no perfil desejado para análise. Dentre eles 1 (uma) dissertação de mestrado: *Origami arquitetônico como recurso pedagógico para a compreensão da geometria espacial de moléculas* (MAIA, 2019); 6 (seis) artigos: *Patrimônio arquitetônico, design e educação: desenvolvimento de sistemas interativos lúdicos (modelos tridimensionais em dobraduras em papel)* (SANTOS; CASTRAL, 2013), *Origami arquitetônico no ensino da geometria descritiva* (UENO; CALDEIRA, 2001), *O uso do kirigami 3D na disciplina de geometria descritiva* (YAMADA, 2015), *Criação de estruturas geométricas tridimensionais através da técnica do origami arquitetônico* (UENO, 2013), *Origami e kirigami: arte e cultura como recurso lúdico e educativo* (KOBAYASHI; YAMADA, 2013) e *Criação e construção de pop-up: uma prática pedagógica interdisciplinar entre as artes visuais e a matemática* (LOUREIRO; REGATÃO, 2019); e 1 (uma) apresentação de seminário: *O origami arquitetônico em ambientes de aprendizagem* (OLIVEIRA *et al.*, 2010, p.4).

Os oito estudos analisados a seguir passeiam por todas as etapas do ensino, além de exemplos na educação não formal, apresentando experiências em três níveis da educação básica e no ensino superior. Em cada uma delas, os resultados, as conclusões e os objetivos de alguma forma agregam ou justificam o presente trabalho. É interessante observar que são práticas aplicadas em áreas de conhecimento distintas, como Química, Matemática, Arquitetura, Arte e Design. Em alguns deles, as buscas se assemelham mais às realizadas por esta pesquisa; em outros, menos. Mas, em todos, ficou evidente a intenção de proporcionar aos sujeitos envolvidos uma vivência concreta diferenciada por meio de um material disposto à manipulação.

O percurso proposto para a análise desses trabalhos visa apresentá-los em uma ordem crescente de grau de envolvimento destes com maior quantidade de aspectos pertinentes ao

tema e, principalmente, de interesse desta pesquisa, sendo eles: manipulação, elaboração, construção e criação de objetos pop-up; investigação, vivência e aprendizagem de conceitos geométricos e espaciais; exploração e estudo da técnica do *kirigami* tridimensional; intenção artística; foco na experiência sensorial, perceptiva e lúdica.

O primeiro trabalho se vincula a um conjunto de três pesquisas intitulado *Patrimônio Arquitetônico, Design e Educação: Desenvolvimento de Sistemas Interativos Lúdicos* e configura-se como uma proposta de atividade para ser realizada com alunos de Ensino Fundamental e Médio, no âmbito da educação patrimonial na cidade de São Carlos – SP. Nele, Santos e Castral (2013) se utilizam da ideia de dobras em papel para a construção de modelos tridimensionais de prédios históricos da cidade, a fim de conscientizar e proporcionar uma nova percepção do espaço urbano e assim um “processo de apropriação pelo qual a realidade é transformada em conhecimento” (SANTOS; CASTRAL, 2013, p. 3). Ambos conferem a esta técnica e a esses produtos forte potencial educacional por meio da possibilidade de manipulação e de seu caráter lúdico.

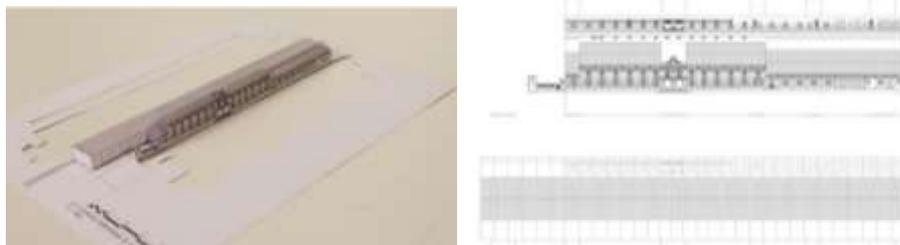
Os autores referenciam-se em Caillois (1990) e Guerra (2009) para falar de jogo, mas também se baseiam em Huizinga (1996) tratando do conceito de brinquedo, pois encaram a importância destes elementos para configurar uma noção de lúdico.

Em suas pesquisas, identificou-se a ampla utilização deste tipo de material proposto no ensino de Geometria, por suas características produtivas e exploratórias das questões espaciais, e comparou-se com os resultados desejados e adquiridos no ensino de Arquitetura, uma vez que se pretende trabalhar e usufruir das habilidades motoras e cognitivas de imaginação e abstração.

Como estudo de caso, foi discutida a tradução, em duas tipologias, da antiga estação ferroviária de São Carlos, conhecida como Estação Cultura. As tipologias se diferenciam na proposta de montagem e conseqüentemente em grau de dificuldade para atender as necessidades dos grupos de diferentes idades: um para crianças de ensino fundamental e outro para alunos do ensino médio. Tal diferenciação se deu pela compreensão de que, a depender da técnica escolhida, seria exigida maior ou menor destreza no manuseio de instrumentos de corte, além da própria relação de dobra e visualização dos elementos.

Apesar de não apresentar referência teórica a respeito de tipos/técnicas de cortes ou dobras, o artigo apresentou a primeira tipologia (TIPO A) como sendo de dobras com base única, explicando que ela “segue a mesma ideia dos *Kirigamis* e Cartões Pop-up” (SANTOS; CASTRAL, 2013, p. 8) (Figura 9).

Figura 9 - Tipologia A

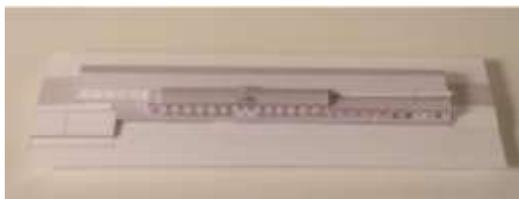


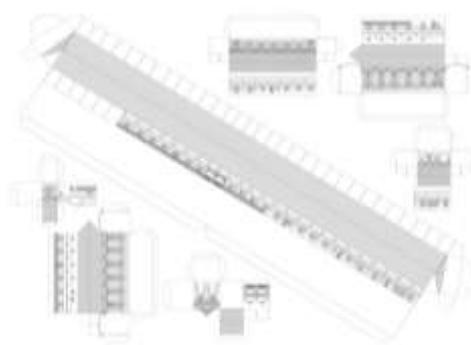
Fonte: SANTOS; CASTRAL, 2013

Tal definição e o resultado apresentados não estão em consonância com o que esta pesquisa entende por pop-up. De fato, foi aplicada a técnica de *kirigami*, uma vez que foram realizados cortes no papel, mas a noção de pop-up pressupõe que seja possível “fazer saltar” o objeto/imagem do papel, levando-o a um estado de planificação e de “tridimensionalização” a partir do manuseio e da “ativação” de suas dobras. Neste caso, os cortes e dobras compuseram um objeto tridimensional de fato, mas estático.

A segunda tipologia (TIPO B) é tida como adequada para os alunos de fundamental e se afasta definitivamente da intenção do pop-up, pois baseia-se na planificação de sólidos separados que, ao serem montados, agrupados e dispostos sobre uma base, compõem o objeto desejado (Figura 10). “Objetiva-se, além de recortar e colar, que o usuário ainda possa ter outras intenções com os objetos, como colorir as peças recortadas ou utilizar outros tipos de papeis” (SANTOS; CASTRAL, 2013, p. 10).

Figura 10 - Tipologia B





Fonte: SANTOS; CASTRAL, 2013

As tipologias apresentadas, bem como seus resultados e a proposta didática, não foram colocados em prática com o público alvo ainda, mas foram compreendidos como possíveis auxiliares de dinâmicas por favorecer a discussão acerca de assuntos a respeito da arquitetura e da cidade de São Carlos, uma vez que proporcionam o contato com os edifícios por meio das dobras e da manipulação dos objetos.

Apesar das diferenças em relação aos objetivos, aos produtos desejados e à aplicação da técnica do *kirigami*, no caso desta pesquisa com a intenção de construir objetos pop-ups, o trabalho de Santos e Castral (2013) se assemelha à proposta aqui apresentada, uma vez que se traz para dentro de sala de aula a alternativa de usar técnicas de dobra na construção de modelos tridimensionais, numa tentativa de enriquecer a compreensão e a visualização do aluno e ampliando sua possibilidade de apropriação.

Já Maia (2019) propõe esta apropriação apenas por meio da manipulação e análise do objeto pop-up. Sua pesquisa foi desenvolvida em uma turma de 3º Ano do Ensino Médio na E.E.M. Egídia Cavalcante Chagas, escola da rede estadual, localizada na cidade de Morada Nova - CE, e tinha como objetivo geral:

desenvolver nos alunos a compreensão da geometria molecular espacial, utilizando o recurso didático pranchetas de *origami* arquitetônico (pop up) com modelos de dobraduras em papel, destacando fatores estruturais na determinação das propriedades das substâncias (MAIA, 2019, p.18)

Mas tinha também, dentre as suas metas, impactar os alunos com moléculas 3D em pranchetas para, a partir disso, despertar o interesse pela geometria destas e verificar a aceitação de tais recursos junto aos alunos.

Uma das justificativas para a elaboração de sua pesquisa o autor encontrou em Tostes (1998, p. 17), que considera o conceito de estrutura molecular fundamental na unificação da Ciência Química; e em autores como Garrido (2007), Tudela (2007), Hanson (1995) e

Filgueiras (1885), que afirmaram que muitos alunos chegam às universidades com pouca ou nenhuma visão de tridimensionalidade molecular.

Assim como esta pesquisa, Maia (2019) baseou-se teoricamente em elementos da perspectiva histórico-cultural de Vigotski (1994), mas também nos estudos de Peirce (1839-1914) para introduzir o uso de visualizações como ferramenta de mediação semiótica na construção do pensamento. Referenciou-se também em Harris (2019) no que tange a importância de materiais didáticos diversificados e concretos para a aprendizagem e o auxílio à visualização espacial.

O autor apresenta as limitações dos livros didáticos em representar as estruturas tridimensionais devido à deformação gerada pelas perspectivas, exigindo do aluno habilidades de leitura desses tipos de representação e visualização espacial para a real compreensão das estruturas. Além disso, justifica esta mesma dificuldade dos alunos pela distância entre o elemento estudado e o aluno, estando este primeiro em um nível submicroscópico, mesmo que as consequências dele sejam visíveis no mundo físico.

Portanto, ao abordar o tema Geometria Molecular em química, deve-se valorizar o aspecto tridimensional das moléculas como uma forma de permitir que os alunos construam significados a partir de sua realidade, pois eles estão inseridos em um mundo tridimensional (MAIA, 2019, p.13)

Para isso, considera a importância de levar em conta o cotidiano do aluno na proposição de metodologias para o ensino da Química; desta forma, enxerga o lugar de práticas inovadoras e materiais didáticos capazes de desafiar e envolver o estudante, incentivando sua autonomia no processo de aprendizagem.

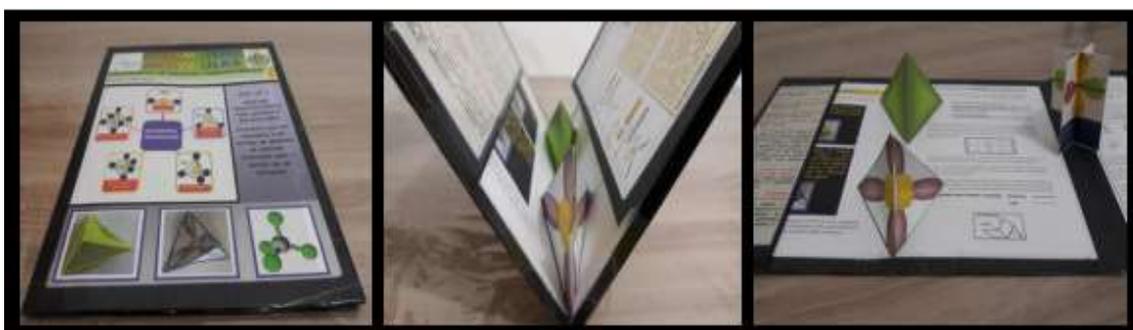
Quanto da dificuldade identificada, não sinaliza, na realidade, uma defasagem no conteúdo de Geometria Espacial, ou na percepção e visualização espacial pouco trabalhada, estimulada e por isso pouco desenvolvida? este trabalho demonstra a mesma preocupação que a atual pesquisa em propiciar uma experiência prática ao aluno, de maneira a “superar ou amenizar esta dificuldade” e facilitar a relação com a tridimensionalidade, mas também acaba por explicitar os obstáculos enfrentados no final do Ensino Médio, pela defasagem deste conhecimento:

Para que a figura de um tetraedro, por exemplo, seja visualizada como um sólido formado por quatro faces equivalentes a triângulos equiláteros, o aluno precisa ter um conhecimento geométrico prévio dos elementos que o compõem ou ter a sua disposição um modelo 3D para facilitar essa constatação. este é um problema para a química, pois muitas moléculas de substâncias do cotidiano como o metano, a amônia e a água, têm arranjo espacial de pares de elétrons no formato tetraédrico(...) (MAIA, 2019, p. 14)

O trabalho explicita a busca constante por ferramentas que possam ajudar o aluno nesta questão. Faz parte do papel do professor procurar estratégias didáticas e materiais que auxiliem a aprendizagem. Entretanto, esta busca constante no campo da Química sinaliza uma dificuldade docente no assunto, fator que só reforça os objetivos desta pesquisa e a importância de desenvolver tais capacidades nos alunos sempre que possível.

Maia (2019) cita outros materiais já existentes, como um *kit* para a construção de modelos, mas comenta a restrição de quantidades e de custo, apresentando o que foi chamado de pranchetas de *origami* arquitetônico como uma alternativa mais barata e facilmente reproduzível. O autor ainda descreve a confecção das pranchetas e as propriedades geométricas necessárias para realizá-las, bem como os conteúdos de Geometria Molecular presentes (Figura 11).

Figura 11 - Prancheta de 180°



Fonte: MAIA, 2019

O texto descreve as três avaliações individuais, aplicadas a todos os alunos: a avaliação diagnóstica, a avaliação de aprendizagem e a avaliação de memória em longo prazo. Além delas, foi realizado também um questionário de satisfação para conhecer a impressão do aluno sobre o impacto que o material trouxe à sua aprendizagem dos conteúdos.

A partir do resultado da avaliação diagnóstica, percebeu-se que os alunos apresentavam limitações na compreensão da relação entre as características geométricas dos elementos e suas propriedades, além de terem sido encontrados problemas de aprendizagem quanto a entender as formas geométricas, ou seja, perceber mentalmente uma estrutura em perspectivas diferentes ao rotacioná-las no espaço.

Ocorreram aulas teóricas e práticas, seis delas com o uso do material pop-up como recurso. Os alunos em grupos manipulavam as pranchetas, em busca de resolver as questões propostas e analisar as propriedades geométricas e químicas das moléculas representadas. Em seguida, foi aplicada uma avaliação de aprendizagem, onde verificou-se evolução nos resultados se comparados à avaliação diagnóstica; por fim, foi feito um questionário de satisfação.

Neste último, 100% dos alunos expressaram que “o *origami* arquitetônico contribuiu para uma melhor visualização espacial das moléculas”, 94% dos alunos afirmaram ter conseguido “determinar os ângulos das formas geométricas apresentadas nas pranchetas”, além de ter conhecido formas geométricas que até então não conheciam, e sido motivados pelo recurso didático a se interessarem pelo estudo de Química. Sobre o material em si, 91% dos alunos avaliaram como bom, ótimo ou excelente, e 100% consideraram uma boa ideia comercializá-lo como recurso didático para auxiliar na aprendizagem do conteúdo em questão.

Portanto considera-se o *origami* arquitetônico como um recurso válido diante da aceitação da turma por este material didático (...) As respostas dos alunos, confirmam as considerações de Stull *et al.* (2016), de que os modelos 3D permitem aos alunos desenvolverem a percepção espacial, principalmente se eles estão associados a outras formas de representações (MAIA, 2019, p.75-76)

Neste trabalho, os objetivos não incluíam oportunizar conhecimento espacial pelo processo de construção ou elaboração do material, como se pretende nesta pesquisa; pelo contrário, as pranchetas foram criadas e previamente preparadas pelo professor/pesquisador a fim de verificar suas contribuições para o ensino de um tema específico da Química. A apreensão de conceitos da geometria, da espacialidade, da visualização e da tridimensionalidade estavam diretamente ligados a compreensão de conteúdos deste outro do campo do conhecimento, explorando a materialidade deste recurso. A partir dos resultados alcançados, conclui-se que foi bem sucedido em sua proposta.

A próxima referência se aproxima do que foi realizado por Maia (2019), tanto pelo preparo prévio das pranchetas, quanto pela intenção de proporcionar aprendizagem de um conhecimento específico por meio da manipulação de objetos pop-up, mas também se aproxima da proposta desta pesquisa quando relata experiências e intenções de construção do material pelos próprios alunos.

O trabalho se trata de uma série de experiências com o uso de material pop-up enquanto recurso didático. Elas foram realizadas pelos professores Érico Anderson de

Oliveira, Rosália Caldas S. de Oliveira e Regina Márcia Faber Araújo, ocorreram no CEFET-MG entre os anos de 2007 e 2010 e deram origem a diferentes trabalhos ao longo deste tempo. Apesar de referenciados no texto e na bibliografia, infelizmente não foram encontrados durante o processo desta pesquisa. Tais estudos nas áreas da Geografia, do Ensino e da Geometria Descritiva foram compilados pelos autores e resultaram no trabalho aqui analisado: *Origami arquitetônico em ambientes de aprendizagem*, apresentado em seminário no ano de 2010, consiste em uma coletânea e análise destas experiências.

Diante da necessidade de encontrar material didático para as disciplinas “não técnicas” do Ensino Médio Técnico, o *origami* arquitetônico, ou cartão pop-up, foi percebido como uma alternativa, não apenas como um material de custo acessível, mas por ser feito pelo próprio aluno seria uma forma de melhorar a aprendizagem em vários campos ao mesmo tempo. No CEFET-MG, a experiência com os cartões pop-up já havia sido realizada anteriormente em oficinas de lazer por seu caráter lúdico e por conta disso foi identificado seu potencial pedagógico.

Basearam-se em Weiss (1990), Castro (1998) e Freudenthal (1973) para justificar a importância do manuseio de materiais concretos como os cartões pop-up enquanto recurso didático para a assimilação, estímulo à percepção e descoberta. Referenciaram-se também em Klinger (1969) ao tratar da relação entre teoria e prática, destacando o papel primordial da aplicação dos conhecimentos para a real apropriação.

Masahiro Chatani (1985; 1987; 1994), o desenvolvedor da técnica do *origami* arquitetônico, foi tido como principal referencial teórico para a construção dos cartões, mas os *sites* do brasileiro Luiz Naveda e da autora argentina Maria Vitória Garrido também ofereceram imagens, plantas/moldes e instruções de corte e montagem, que serviram de referência.

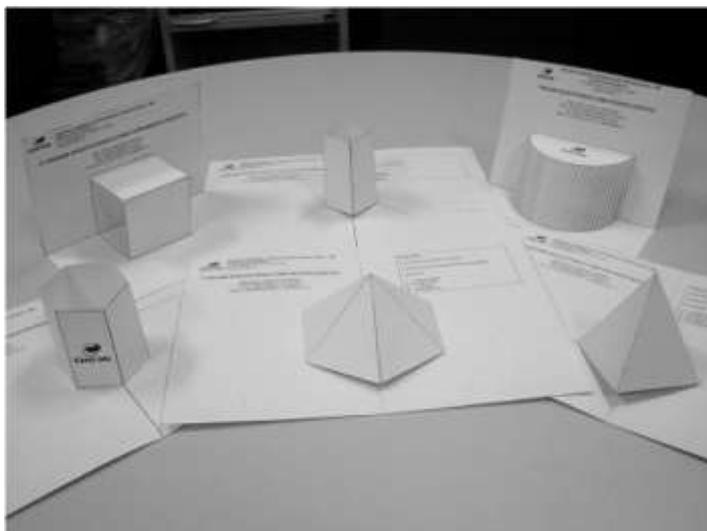
Para além deste conhecimento da técnica em si, ainda era necessário responder as perguntas: “O *origami* arquitetônico serve como meio de ensino que pode ser empregado como método de trabalho independente? A partir de seu emprego o aluno será capaz de elaborar conceitos e extrair conclusões?” (OLIVEIRA *et al.*, 2010, p.6). Iniciou-se uma pesquisa por referências de *origamis* arquitetônicos para replicar e por programas de disciplinas que poderiam se correlacionar.

No ano de 2009, foram identificadas possibilidades nos conteúdos de Geometria Descritiva do programa de Matemática e da Forma Arquitetônica na disciplina de Desenho Arquitetônico, ambos pelas relações com as formas e a tridimensionalidade. Para o primeiro

caso, foram elaborados, inicialmente, modelos de prismas de base quadrada e hexagonal, pirâmides de base quadrada e hexagonal, semicilindro e cubo; já para a disciplina de Arquitetura, optou-se pela reprodução das formas das obras do arquiteto Oscar Niemeyer.

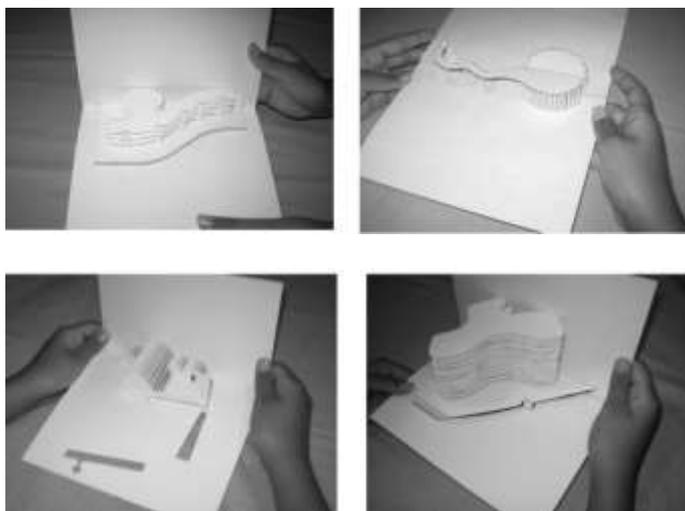
Após a elaboração dos modelos, alguns alunos em sala de aula os testaram, para se averiguar a facilidade de execução e controle dos imprevistos que poderiam ocorrer. A pesquisa foi aplicada em alunos das 2ª e 3ª séries da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) do curso Técnico de Turismo do CEFET-MG. Eles foram organizados em grupos de 3 ou 4, observavam primeiramente as orientações examinando o modelo e precisavam descrever as propriedades da peça montada.

Figura 12 - Modelos de pranchas com sólidos



Fonte: OLIVEIRA *et al.*, 2010

Figura 13 - Modelos baseados em obras de Niemeyer



Fonte: OLIVEIRA *et al.*, 2010

Para os professores pesquisadores, a relevância do projeto está na real significação do conhecimento e dos conteúdos a partir da experiência, por parte dos alunos.

Embora os alunos passem a pensar, elaborar e construir formas e figuras de maneira mais autônoma, com uma vivência coletiva desta experiência, o ganho mais significativo residiu não só na concretização do que foi idealizado para o papel, na transformação das ideias em formas espaciais tridimensionais, mas na percepção deles diante do conhecimento construído. Os alunos apresentaram um melhor progresso no sentido da compreensão do conhecimento matemático que extrapola os próprios modelos, uma vez que os mesmos passaram a ter significado para cada um deles (OLIVEIRA *et al.*, 2010, p.13)

As atividades geraram interesse em alunos e professores, que manifestaram a intenção de executar novos modelos; além disso, relataram a surpresa e a satisfação não apenas com os resultados, mas com o envolvimento a socialização promovida num movimento de colaboração entre os pares.

Por fim, concluiu-se que se trata de uma técnica de possibilidades variadas, na qual deve ser levada em consideração, dentre muitas coisas, a maturidade, o grau de interesse e conhecimento anterior, a viabilidade de realização na escola, os conteúdos e a adequação deles dentro de uma disciplina específica.

Tal trabalho exerceu forte influência sobre a intenção inicial da atual pesquisa, não apenas por seus resultados positivos, mas principalmente por sua motivação, fundamentação e objetivos, sendo uma referência relevante. Aspectos primordiais do material pop-up reconhecidos e descritos no trabalho são justamente os motivos que atraíram a atenção desta autora para a aplicabilidade de tal objeto com o 6º ano do Ensino Fundamental, a presença de um potencial lúdico e conseqüentemente pedagógico, com possibilidades de temas e formas a serem explorados e escolhidos pelos próprios alunos durante a construção não apenas do cartão, mas do conhecimento.

O texto, assim como o de Maia (2019), retrata uma experiência realizada no Ensino Médio, mas explicita sua aplicabilidade mediante adequação em outras etapas e disciplinas; portanto, corrobora com a possibilidade de desenvolver um trabalho semelhante com outras séries, como será o caso desta pesquisa. O trabalho realizado no CEFET-MG também vai ao encontro do projeto pretendido para o 6º ano do Ensino Fundamental do Colégio Pedro II, uma vez que parte do conteúdo que foi trabalhado em Matemática (sólidos e tridimensionalidade) é exatamente a mesma a ser introduzida em Desenho, e com objetivos semelhantes: o desenvolvimento de uma percepção espacial e de noções de tridimensionalidade.

Por se tratar de um público bem mais jovem e, portanto, em outro estágio de amadurecimento, o viés lúdico, a complexidade das dobraduras e cortes, além da expectativa em cima dos resultados, são obviamente redimensionados de acordo com as necessidades, como já foi descrito anteriormente. Santos e Castral (2013) salientaram também em suas diferentes tipologias, mas o interesse pelo desenvolvimento de uma aprendizagem significativa e ampla é o mesmo.

Existem muitas afinidades entre o trabalho de Oliveira *et al.* (2010) e os quatro artigos de autoria da professora Thais R. Ueno Yamada, que serão analisados a seguir, principalmente nos dois primeiros; tanto Ueno e Caldeira (2001) quanto Yamada (2015) partilham dos o mesmo ensejo de utilização dos cartões pop-up para o ensino de Geometria Descritiva.

No primeiro deles, Ueno e Caldeira (2001) apresentam um estudo sobre as possibilidades de utilizar as técnicas do *kirigami* 3D, a mesma usada na confecção de cartões pop-up, no ensino da Geometria Descritiva.

Por meio da apresentação e da análise de suas diferentes modalidades descritas por Chatani (1983), os autores identificaram semelhanças nas representações dos objetos construídos a partir do *kirigami* 3D de 90° com o sistema projetivo mongeano, e se propuseram a elaborar abordagens pedagógicas para o uso desta arte enquanto recurso. “Acreditamos que o desenvolvimento da visão espacial, que é um dos objetivos do estudo da Geometria Projetiva, pode ser alcançado com o auxílio de métodos exploratórios de aprendizado” (UENO; CALDEIRA, 2001, p. 75).

Já no segundo, Yamada (2015) consegue pôr em prática sua proposta feita 14 anos antes e relata a experiência com 22 alunos de Licenciatura em Matemática durante as aulas da disciplina de Geometria Descritiva.

A autora se apoia nas ideias de Lorenzato (1995) sobre a importância de se aprender Geometria para desenvolver raciocínio visual e ser capaz de se relacionar interpretativamente com o mundo. Na busca por melhores práticas pedagógicas que fossem estimulantes para os alunos, neste trabalho elaborou-se uma metodologia baseada nas técnicas de *kirigami* tridimensional (a técnica usada no pop-up) para abordar conteúdos geométricos. Para a escolha da técnica, além de outras referências, baseou-se em Ueno e Caldeira (2001) e em seu próprio estudo de mestrado, Ueno (2013), no qual abordou as diferentes modalidades de *kirigami* tridimensional, e optou pela de 90°, por suas semelhanças com a estrutura bi projetiva da Geometria Descritiva.

Ainda como referências para o uso da técnica escolhida enquanto recurso didático no ensino da Geometria Descritiva e de aspectos formais arquitetônicos, recorreu-se aos estudos das experiências educacionais de Ando, Shibata e Chatani (2001) e Ando *et al.* (2001). Mas no aspecto construtivo e matemático dos objetos em si, Yamada analisou, dentre outros, o trabalho de Mitani e Suzuki (2004), que elaborou um software denominado *3D Card Maker*, que permite a criação de modelos com a abertura de 90° (Figura 14).

Figura 14 - Prismas, suas planificações para cartões e suas épuras

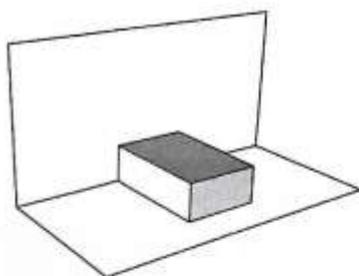


Figura 16: Paralelepípedo obtido em um cartão do tipo 90°

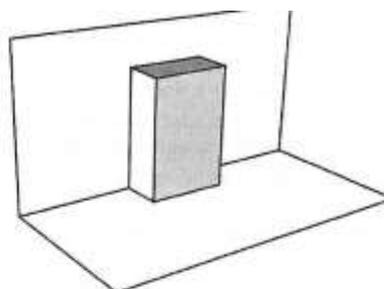


Figura 19: Mesmo paralelepípedo na posição vertical

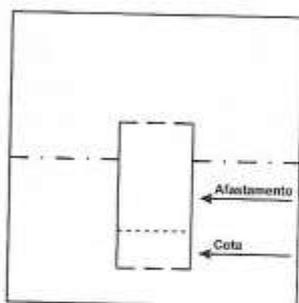


Figura 17: Planificação do cartão

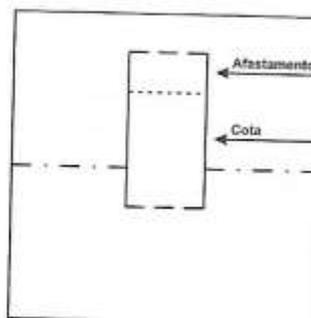


Figura 20: Planificação do cartão

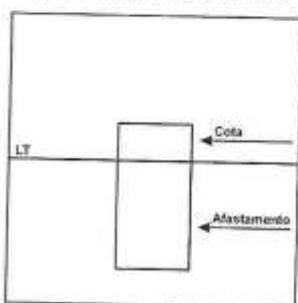


Figura 18: Épura do paralelepípedo gerado

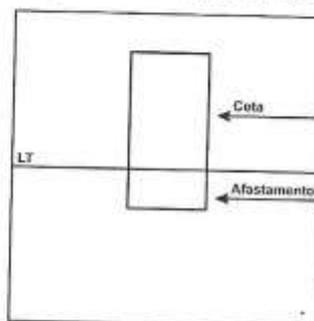


Figura 21: Épura do paralelepípedo

Fonte: UENO; CALDEIRA, 2001

O estudo de caso se dividiu em três etapas, sendo a primeira de diagnose por meio de questionário; a segunda, a aplicação da prática com o uso da técnica do *kirigami* em três aulas, completando um total de 12 horas; e a terceira, a avaliação da experiência, mais uma vez, por meio de questionário.

No panorama inicial, mesmo a maioria identificando a importância do estudo deste tópico, 86% dos alunos expressaram sua insatisfação de estar estudando Geometria, o que só reforçou a justificativa e os objetivos da pesquisa:

Introduziu-se o *kirigami* 3D neste contexto a fim de: apresentar uma nova técnica artística para estudantes de Matemática e mostrar-lhes as relações intrínsecas entre Arte e Ciências; exercitar a percepção visual e a representação espacial; desenvolver habilidades gráficas, estéticas e criatividade por meio de atividades lúdicas (YAMADA, 2015, p.445)

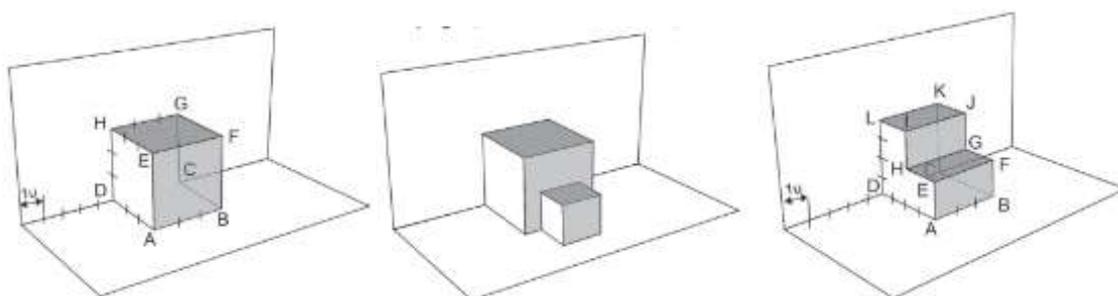
O Modelo Van Hiele de ensino e aprendizagem de Geometria se apresentou como referência para suas práticas, pois a autora reconhece nele contemporaneidade com as ideias pedagógicas atuais, trazidas por Micotti (1999), sobre os papéis desejáveis para alunos e professores, estando o primeiro de maneira ativa no centro do processo de construção do conhecimento e pesquisa, e o segundo realizando a orientação:

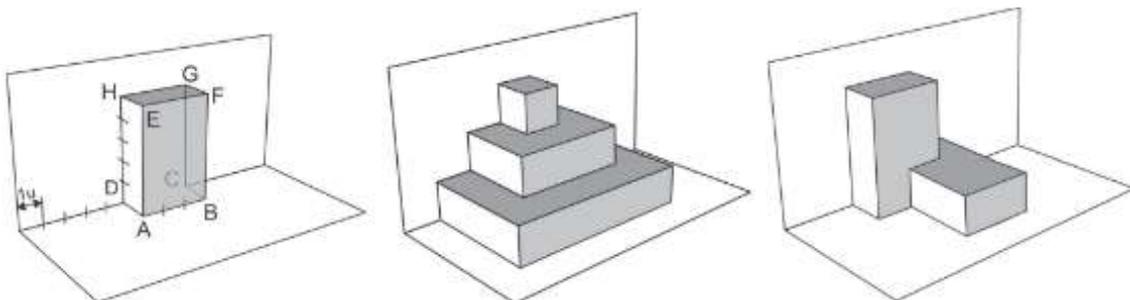
Os Van Hiele propuseram cinco fases de aprendizado: interrogação (levantamento de questões), orientação dirigida (exploração dos tópicos pelos alunos), explicação (expressão dos alunos e orientação do professor), orientação livre (tarefas mais complexas) e integração (resumo do aprendizado adquirido) (YAMADA, 2015, p.442)

Por meio de questionamentos trazidos pela professora, os alunos foram analisando os objetos e representações, elaborando sua gama de conceitos e aplicabilidades, e alcançaram os resultados. Apesar de compreenderem as relações entre o conteúdo que vinham aprendendo e as representações, identificaram grande diferença entre o raciocínio no sistema mongeano e no *kirigami* 3D.

A figura 15 abaixo demonstra o aumento gradual na dificuldade, estratégia também apontada pelo Método Van Hiele. A partir da execução de todos os níveis, os alunos apresentaram seus resumos do conhecimento adquirido.

Figura 15 - Modelos A, B, C, D, variação de D e final

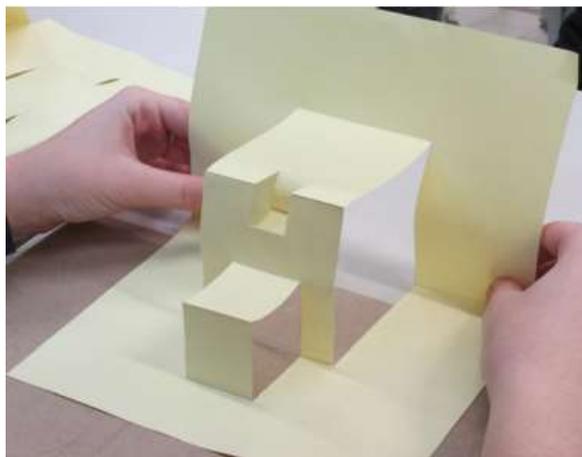




Fonte: YAMADA, 2015

Durante este processo, alguns alunos conseguiram inclusive propor manipulações das formas apresentadas, demonstrando a apropriação dos conceitos trabalhados.

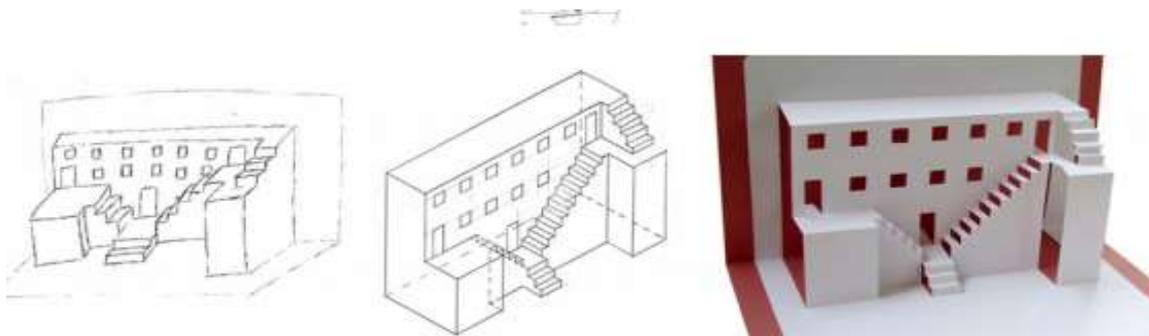
Figura 16 - Modificação do modelo executada por uma aluna



Fonte: YAMADA, 2015

Com o intuito de propor a aplicação dos conhecimentos recém assimilados, a etapa final da parte prática consistia na criação, elaboração e construção de pop-ups autorais pelos alunos (Figura 17).

Figura 17 - Sequência do exercício de um aluno: esboço, perspectiva e modelo final em papel



Fonte: YAMADA, 2015

Na última etapa, a avaliação feita pelos próprios alunos por meio de questionário identificou melhora em todos os aspectos discriminados: visualização espacial de objetos 3D, desenho de planificação de modelos, coordenação motora, criatividade, representação em perspectiva e representação do sistema mongeano. Os participantes demonstraram ter gostado da técnica e considerá-la válida como estratégia educacional. Pode-se concluir assim que se tratou de uma experiência muito bem sucedida.

O uso da estratégia de materiais concretos no ensino de Geometria motiva os alunos no aprendizado pois eles podem vivenciar com todos os sentidos esta experiência (...)permitiu trabalhar alguns conceitos geométricos de planejamento e construção, e estimular a coordenação visual-motora, percepção de figuras, constância de percepção ou constância de forma e tamanho, percepção de posição no espaço e relações espaciais, a discriminação visual e a memória visual (YAMADA, 2015, p.450)

Yamada (2015) se aproxima ainda mais que Oliveira *et al.* (2010) dos objetivos desta pesquisa, porque apesar de ainda estar focado na investigação de conteúdos muito específicos da Geometria, encara o material pop-up como início, meio e fim para toda a sua estrutura de ensino-aprendizagem. Além disso, explorou as possibilidades de seu processo de construção e principalmente elaboração, ampliando a gama de estímulos e conhecimentos envolvidos e aplicados, propiciando uma vivência mais profunda com os objetos, seus elementos e a tridimensionalidade.

No trabalho seguinte, apesar de ter sido publicado antes do anterior, a autora também se utilizou de metodologias e recursos semelhantes, mas seu foco estava na aplicação e na contextualização da técnica.

Nesse artigo, Ueno (2013) relata uma experiência didática com alunos de Design da UNESP, na qual utiliza a técnica do pop-up, chamado pela autora de *origami* arquitetônico ou *kirigami* tridimensional, para explorar e desenvolver estruturas geométricas

tridimensionais em papel. Não especifica o período no qual foram realizadas as atividades, mas o estudo foi publicado em 2013.

O intuito deste trabalho foi “estimular a criatividade e desenvolver a capacidade de manipulação do espaço por meio da transformação do desenho bi para o tridimensional de maneira aplicada em projetos de design gráfico” (UENO, 2013, p. 183). E, segundo a autora, ele se justifica no perfil desejado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Design no Brasil (2002) para seus formandos, que inclui a capacidade de desenvolvimento de projetos que integrem informações visuais, culturais, tecnológicas e artísticas de uma forma contextualizada.

A escolha da técnica baseou-se nas ideias expressas por Baxter (2003), que reforça a noção de que alunos de Design precisam ser criativos e inovadores ao propor soluções se utilizando de toda a gama de técnicas e processos criativos disponíveis. Fundamentou-se também em autores e experiências que exploraram inicialmente as questões pedagógicas do *origami*, como: Fröbel, o educador alemão que introduziu a técnica nas escolas, como a famosa escola de arte Bauhaus, que incorporou à técnica aos trabalhos de design; e os autores Imenes (1996), Almeida, Lopes e Silva (2000) e Cavakami e Furuya (2008), que exploraram a técnica da dobradura no ensino específico de geometria.

Corroborando com as ideias de Lorenzato (1995) de que “A geometria, quando tratada como processo de construção do conhecimento, valoriza o descobrir, o conjecturar e o experimentar” (LORENZATO *apud* UENO, 2013, p.184), a autora definiu como a aplicaria com maior eficácia a união de arte e produção industrial de maneira pedagógica e interdisciplinar.

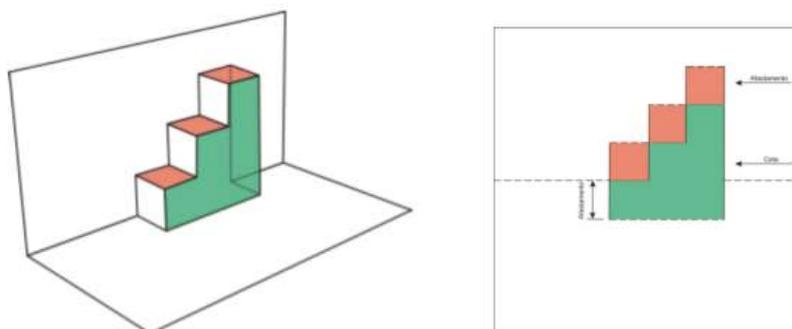
Para tal, aportou-se nos trabalhos do maior autor sobre a técnica do *origami* arquitetônico, Chatani (1983), que especifica suas diferentes categorias e apresenta o modelo de 90° com características que se relacionam com a estrutura bi projetiva do campo da Geometria Descritiva.

No que tange aplicação do pop-up enquanto recurso pedagógico, a autora referenciou-se, assim como esta pesquisa, em Oliveira, Oliveira e Araújo (2008) e em seu próprio trabalho sobre a construção do objeto em si.

A prática ocorreu em três etapas. Na primeira, os alunos foram apresentados à origem do *origami* arquitetônico, seus tipos, características construtivas gerais, assim como exemplos de aplicações das técnicas desta arte no planejamento de produtos gráficos. Os alunos começaram executando modelos a partir de planificações prontas (Figura 18). Na

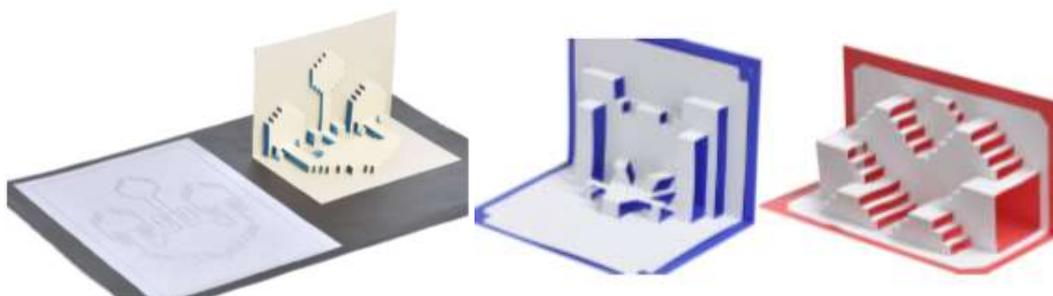
segunda etapa, o foco estava na compreensão dos conceitos geométricos existentes para o planejamento de novos modelos de 90°. “Nesse momento, muitos alunos já haviam compreendido que o processo envolve a visualização tridimensional do modelo como também a sua tradução para o bidimensional” (UENO, 2013, p. 185). Nesta etapa, foram apresentadas perspectivas de alguns modelos, para que eles representassem a sua planificação.

Figura 18 - Perspectiva e planificação de modelo “degrau lateral” com correspondências de cotas e afastamentos.



Fonte: UENO, 2013

Figura 19 - Estruturas desenvolvidas por alunos



Fonte: UENO, 2013

Na última etapa, foi proposto o desenvolvimento de um projeto de produto (mala direta) que se aliasse às técnicas e conceitos desenvolvidos anteriormente (Figura 19).

Foi possível perceber que as experiências proporcionaram um maior envolvimento dos alunos nas atividades e na descoberta de novas maneiras de se projetar produtos gráficos (...) a utilização das técnicas do *origami* arquitetônico aliada ao conhecimento das etapas de desenvolvimento de produtos permitiu aos alunos uma experiência completa e contextualizada de aplicação de conceitos geométricos em atividades projetuais do designer (UENO, 2013, p.187)

Nesse artigo, mais uma vez, é explorada a relação entre os cartões pop-up estudados e produzidos com conteúdo da Geometria Descritiva. Tais materiais representam, em duas dimensões (projeções), elementos, objetos e situações tridimensionais. Estes assuntos não

serão tratados desta forma no 6º ano, mas são inerentes à vivência com a espacialidade. Por mais que não haja a intenção de cobrá-los nem apresentá-los aos alunos participantes desta pesquisa enquanto conceitos agora, há nos dois estudos o mesmo interesse em propiciar este contato e manipulação da forma geométrica tridimensional, acreditando no potencial deste objeto e desta estratégia para tal.

Já o último artigo de Ueno apresenta uma abordagem ainda mais desinteressada dos conteúdos geométricos, e mais interessada na experimentação da técnica, na manipulação dos objetos, nas possibilidades artísticas, lúdicas e culturais.

Escrito em parceria com Kobayashi, o trabalho apresenta um curso ministrado pelas autoras do artigo com o intuito de explorar as características lúdicas das técnicas orientais *origami* e *kirigami* como recursos educativos para apresentar e aproximar o público da cultura japonesa.

A escolha do tema se justifica porque, com a internacionalização do Japão na década de 1930 e o “desenvolvimento de novas formas a partir de modelos tradicionais, o *origami* passou a ser visto como um exercício de criatividade livre e uma importante ferramenta educacional.” (KOBAYASHI; YAMADA, 2013, p. 151). No final do século 20, ampliaram-se os estudos sobre aplicações do *origami* na sala de aula, na geometria, nos sistemas computacionais e projetos de arquitetura, engenharia, design.

Se justifica também nos benefícios trazidos pela prática de técnicas de dobradura como o *origami*, referenciando-se em Koda (1986) para explicitar a acessibilidade e o poder do lúdico e da realização desta atividade em grupo para a socialização e o relaxamento, além de trabalhar criatividade, a concentração, a organização e a coordenação motora. Ainda a respeito desta última habilidade, Shumakov e Shumakov (2000) é tido como referência ao destacar que a prática do *origami* estimula os dois hemisférios do cérebro e, por isso, além da coordenação motora de ambas as mãos, pode ajudar a desenvolver a inteligência não verbal, a acuidade visual e a visualização tridimensional.

Além disso, Ueno se referenciou mais uma vez nos mesmos autores que citou no outro trabalho: Imenes (1996); Almeida, Lopes e Silva (2000); e Cavakami e Furuya (2008), além de novas referências como Golan e Jackson (2006); e Buske (2007), ao buscar aporte teórico para as aplicações do *origami* em sala de aula para o ensino de Geometria.

É importante lembrar que os cartões e livros pop-up, objetos de estudo desta pesquisa, são produzidos a partir da técnica, mas o *kirigami* em si produz ainda resultados diferentes relacionados aos padrões alcançados com cortes no papel, não apenas o efeito

tridimensional. De qualquer forma, um dos objetivos do curso era conscientizar a respeito desta técnica em objetos cotidianos, que muitas vezes produzem resultados pop-ups, como livros infantis, cartões comemorativos.

Além disso, apesar de identificar grande potencial lúdico, educativo e criativo no *kirigami*, a autora destaca o número reduzido de estudos nesta área, os quais exploravam a sua relação com a geometria descritiva, mas não traziam experiências didáticas. Por este motivo, ela se baseou somente em alguns trabalhos de autoria de Cheng (2009), Cheong, Zainodin e Suzuki (2009) e dela mesma, Ueno (2011), sobre a relação de seus conceitos e elementos com a geometria descritiva.

Para o curso, que ocorreu na Biblioteca da Unesp de Bauru em 2012, realizaram-se oito encontros semanais com duração de quatro horas cada um, totalizando 32 horas. As aulas expositivas e demonstrativas foram seguidas de desenvolvimento de trabalhos práticos pelos 21 participantes. Aconteceu também uma visita ao Clube Okinawa, em Bauru - SP, onde foi possível uma rica troca de experiências entre os alunos do curso e o grupo de idosos (*fujinkai*) origamistas do referido clube.

Metade dos alunos tinha idade entre 18 e 30 anos e eram estudantes de cursos como Artes Visuais, Licenciatura em Matemática, Psicologia, Biologia e Fisioterapia; a outra metade estava acima desta faixa e eram da Associação Okinawa, além de um professor da Unesp, da área de Engenharia. Cerca de um terço dos alunos estava acima de 61 anos.

Os dados a respeito dos alunos do curso podem trazer à tona algumas interpretações para além do interesse pessoal dos indivíduos participantes, como, por exemplo, a diversidade de áreas que podem enxergar alguma afinidade não apenas com a técnica, mas com este tipo de atividade lúdica e educativa propiciada. É interessante observar também a flexibilidade de propostas educativas como esta, geralmente pensada para crianças, ou nichos relacionados de alguma maneira à geometria ou à manipulação das formas. Este curso recebeu interesse de público da terceira idade, que inclusive foi o mais produtivo na exposição final.

Nesse sentido, este trabalho se relaciona com a presente pesquisa quando entende a importância de proporcionar acesso para que o alcance desta proposta de experiência seja maior, e que ele não esteja necessariamente “preso” a um público específico. Por mais que haja o objetivo de propiciar situações de desenvolvimento de percepção espacial em crianças e adolescentes, há acima de tudo a intenção de proporcionar vivência e estímulos à espacialidade pelo interesse.

Diante deste panorama, o objetivo geral deste curso consistiu em apresentar as técnicas do *origami* e do *kirigami* e suas potencialidades como materiais lúdicos e educativos (...) trabalhar a ludicidade juntamente com a espacialidade, a destreza manual e criativa (KOBAYASHI; YAMADA, 2013, p. 152)

Por fim, o relato de experiência pedagógica de Loureiro e Regatão (2019) se conecta com os demais pelo interesse nas questões matemáticas, geométricas, artísticas, manipulativas e lúdicas, mas é o único voltado para crianças e, assim como o de Kobayashi e Yamada (2013), se preocupa com a criação e a autoria por meio de experimentação artística, e não técnica. Até então, é entendido como o trabalho que mais se aproxima da proposta inicial pretendida por esta pesquisa.

Loureiro e Regatão (2019) apresentam neste artigo experiências interdisciplinares de elaboração e a construção de material pop-up por crianças do jardim de infância, entre os quatro e os seis anos. Elas foram realizadas com crianças em situação de educação formal na cidade de Lisboa, em Portugal, e valorizam os aspectos criativos na aprendizagem nas disciplinas envolvidas: Artes e Matemática. As educadoras, que participaram da pesquisa aplicando em sala de aula as técnicas de *kirigami* aprendidas em oficinas, tinham como objetivos o desenvolvimento de competências de motricidade, de visualização e de resolução de problemas.

Por se tratar de uma experiência interdisciplinar, seguiu-se a orientação de Presmeg (2009), no que diz respeito a uma investigação matemática neste contexto, e foram utilizadas metodologias de ambas as áreas do conhecimento. A adotada por Artes no projeto enquadra-se num paradigma de aprendizagem de Arts Based Educational Research (ABER), Cahnmann-Taylor & Siegesmund (2008), que, por meio da *paráfrase* Sanches (2017), dialoga com a obra de arte para estimular o desenvolvimento da literacia artística e a apropriação de conceitos relacionados com a gramática visual, por meio de um contato direto com obras de reconhecido valor cultural e artístico. As duas referências utilizadas desta metodologia são Krauss (2001) e Read (2004).

No que diz respeito à educação matemática, o projeto foi orientado para uma aprendizagem de natureza exploratória por meio da realização de atividades de resolução de problemas como sugerem Loureiro, Castro, Pereira e Guerra (2017). O seu foco foram as aprendizagens ligadas às capacidades transversais de raciocínio, comunicação e visualização.

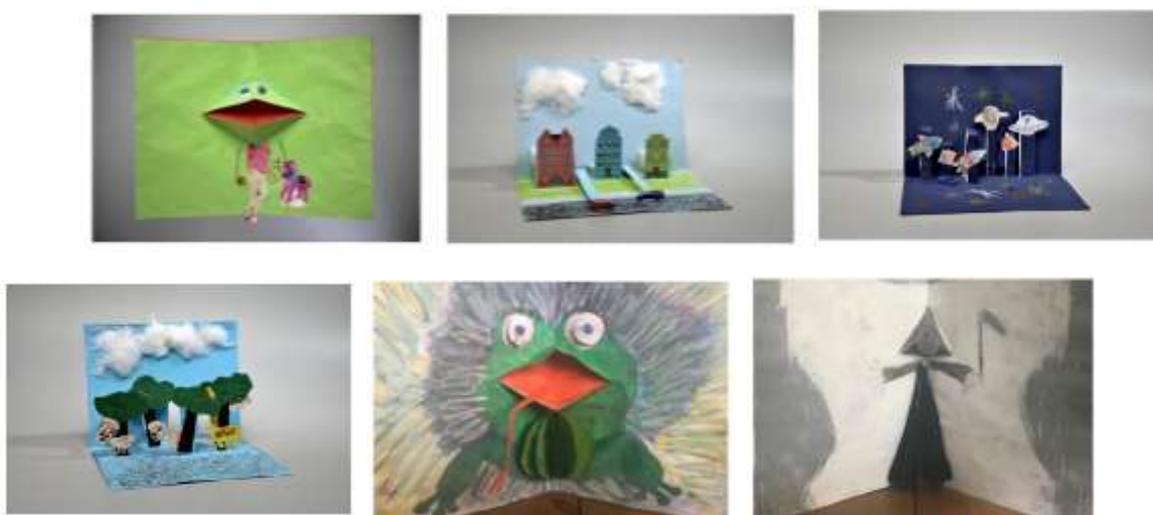
A abordagem estruturalista de Battista (2007) em seu modelo, que envolve três tipos de estruturação do raciocínio para compreender a aprendizagem da geometria, foi utilizada

para embasar a ideia de que a maior parte do raciocínio geométrico é espacial. neste sentido, Jones e Tzekaki (2016) foram utilizados para explicitar ainda que a investigação tem mostrado que as dificuldades dos alunos em visualizar e explicar os seus raciocínios podem ser devidas à falta de experiências prévias e ao débil desenvolvimento de imagens mentais. Esta ideia confere uma relevância especial ao papel da tridimensionalidade e à necessidade de a articular com a bidimensionalidade, justificando a proposta de construção de material pop-up para as atividades. Em relação a este último, os autores recorrem a Trebbi (2014) e Assad (2018) nas pesquisas a respeito da história dos livros pop-up.

Após a formação de oficinas com os pesquisadores, as educadoras realizaram várias experiências com os seus grupos de crianças. No que diz respeito à visualização, estas experiências realizadas com Pop-Up tinham como intenção trabalhar a relação de composições 2D e 3D, pois a passagem entre elas permite evidenciar as relações espaciais entre os vários elementos da composição e dialogar sobre estas relações (direita e esquerda; cima e baixo; atrás e à frente) e sobre relações geométricas.

As criações dos alunos foram divididas em 3 categorias: composições figurativas, nas quais exploraram menos a tridimensionalidade dos elementos e sim a relação tridimensional entre eles; objetos geométricos tridimensionais, na qual os artifícios tridimensionais resultantes de cortes e dobras compuseram os elementos/personagens/sólidos; e livros, na qual utilizaram composições da 2ª categoria e fizeram produções colaborativas em que cada aluno era responsável pela representação de uma cena específica da história criada coletivamente por eles.

Figura 20 - Construção Pop-ups dos alunos





Fonte: Montagem de LOUREIRO; REGATÃO, 2019

Nelas, os alunos puderam explorar as referências artísticas anteriormente apresentadas, além de diferentes técnicas de *kirigami*, dependendo do resultado desejado por eles e pelas professoras. Puderam também se expressar criativamente e se imbuir em aprendizagens matemáticas por meio da atividade e da produção de material lúdicos. “Não é demais sublinhar a riqueza do Pop-Up enquanto experiência perceptiva, na sequência das diversas leituras visuais que se podem obter entre o Pop-Up fechado e o Pop-Up aberto” (LOUREIRO; REGATÃO, 2019, p. 81)

No que tange a análise da produção das crianças, além dos critérios artísticos e matemáticos, Vigotski (2012) foi utilizado pelos autores para observar a imaginação e representação feita pelas crianças.

é fácil vermos em que medida a criação infantil se alimenta das impressões que têm a sua origem na realidade externa, como são elaboradas estas impressões e como isso leva as crianças a uma compreensão e empatia com a realidade (VIGOTSKI *apud* LOUREIRO; REGATÃO, 2019, p. 80)

Alguns pontos muito relevantes para esta pesquisa foram destacados na conclusão do trabalho, dentre eles: a constatação das potencialidades da técnica pop-up na obtenção de estruturas distintas para o mesmo sólido geométrico; a possibilidade lúdica das crianças associarem as formas representadas a sólidos, e estes à elementos de seus cotidianos ou de suas imaginações por meio da visualização, da manipulação e da execução; o reconhecimento de uma oportunidade para trabalhar a motricidade fina e a promoção de comunicação visual e oral; e principalmente, a potencialidade educativa do material pop-up, descrita pelos autores ao identificarem a questão do interesse:

se destaca a modelação de formas em papel (corte e dobragem), por meio da técnica do Pop-Up, linguagem visual que conquistou grande sucesso junto das crianças e das educadoras, revelando boas potencialidades educativas. Importa salientar o interesse que as construções em Pop-Up suscitaram em toda a comunidade escolar, na medida em que conseguiram mobilizar as crianças, as educadoras e, em certos casos, envolveram a participação dos próprios pais. Durante as atividades de criação e construção de Pop-Up foi visível o entusiasmo

e empenho das crianças na concretização destas atividades (LOUREIRO; REGATÃO, 2019, p. 89)

Esta passagem final, apesar de todos os aspectos apresentados na leitura destes trabalhos, talvez seja o mais potente para justificar a realização desta pesquisa, a escolha do tema, do método e do produto.

2.2 A importância do lúdico

São dois os aspectos do material pop-up mais explorados nos trabalhos apresentados: a tridimensionalidade e o lúdico. A presença de ambos é também o principal fator que o tornou o objeto mediador eleito para esta pesquisa.

A compreensão do que está sendo considerado visualização espacial e as justificativas para buscar desenvolvê-la já foram expressas na introdução da pesquisa, na apresentação do conceito e nas análises das referências, que abordaram as dificuldades sofridas por alunos de diversas áreas do conhecimento ao precisarem se relacionar com tal capacidade. Mas por que a insistência na questão do lúdico? Por que ele é tido como elemento de tanta importância pedagógica?

Esta temática já foi amplamente estudada e é considerada relevante, pois está intrínseca à forma como hoje em dia é concebida a noção de infância, a compreensão do desenvolvimento infantil e a forma pela qual a criança se relaciona com o mundo a sua volta e o assimila.

O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara um estado interior fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento (SANTOS, 2000, p. 12)

Fortuna (2000, p. 6) considera a aprendizagem e a brincadeira atividades análogas, uma vez que a primeira consiste na “apropriação e internalização de signos e instrumentos num contexto de interação” e a segunda “é apropriação ativa da realidade por meio da representação”.

Em sua obra, Perrot (1987 *apud* ROMANI, 2011) destaca que o lúdico ajuda a criança em seu desenvolvimento pois, ao despertar seu interesse, estimula seus sentidos, suas emoções e a incentiva a se concentrar na manipulação do objeto.

Por esses motivos, o lúdico é reconhecido também como um instrumento para o aprimoramento intelectual da criança. Quando em contato com um objeto lúdico feito com o propósito de interação, como um livro pop-up, a criança tem sua mente e seus sentidos fortemente estimulados. Ela não necessariamente aprenderá o que está sendo transmitido como conteúdo por meio de textos, mas pode associá-los às sensações atribuídas, que podem intensificar seu interesse, sua experiência e, caso ocorra, seu aprendizado.

Estes são apenas alguns poucos argumentos que mais se repetem e foram responsáveis pelo fato de que, na atualidade, é senso comum que o lúdico exerce papel primordial na aprendizagem e no desenvolvimento. Contudo, esta noção tem bases muito profundas que valem a pena compreender, para evitar a mera reprodução vazia.

As leituras sobre o lúdico levam em duas direções: a primeira está absolutamente atrelada à ideia de jogo, às inúmeras definições e classificações possíveis que podem abarcar este conceito, seu papel em muitas esferas sociais, simbólicas, subjetivas e históricas que, inclusive, levam Huizinga (2000) a se debruçar sobre a definição do ser humano enquanto “homo ludens”.

O autor apresenta uma compreensão do lúdico como sinônimo de jogo, sendo ambos antônimos de seriedade, quando remetem à prazeroso ou divertido; mas elucidada, por exemplo, o caráter bélico do jogo, que em nada se distancia da seriedade. Encontra no elemento lúdico uma busca pelo prazer, presente no jogo, a origem para inúmeras manifestações culturais e organizações sociais humanas. Esta associação direta deriva de uma questão apontada por Brougère (2002), o fato de que o vocábulo latino *ludus* possui duas traduções, e uma delas é justamente “jogo”.

O segundo caminho que muitas vezes intercepta o primeiro diz respeito ao outro significado da palavra *ludus*: escola ou escola primária. É ainda mais comum na produção literária a respeito do lúdico a direta associação à criança, seus jogos, brincadeiras e brinquedos. Quando relativa à educação, muito se teoriza especialmente a respeito da aprendizagem infantil e do desenvolvimento das crianças pequenas, até seis anos, por meio desses recursos lúdicos, especialmente o jogo. Por consequência, as noções de lúdico, educação e desenvolvimento infantil passaram a estar intimamente ligadas.

Quando as situações lúdicas são intencionalmente criadas pelo adulto com vistas a estimular certos tipos de aprendizagem, surge a dimensão educativa. Desde que mantidas as condições para a expressão do jogo, ou seja, a ação intencional da criança para brincar, o educador está potencializando as situações de aprendizagem (KISHIMOTO, 2017, p. 36).

Uma das principais referências sobre lúdico no país é a autora citada anteriormente, Tizuko Morchida Kishimoto. Em seu artigo *O jogo e a educação infantil*, publicado em 1994, que foi posteriormente incluído no livro *Jogo, brinquedo, brincadeira e educação*, editado sob sua organização em 1996, a autora faz uma detalhada revisão de literatura sobre o tema, que ajuda a explicar a existência não apenas destas duas abordagens, mas dos paradigmas que vêm relacionando lúdico e educação ao longo dos tempos.

Primeiramente, Kishimoto (1994) demonstra a dificuldade na definição do termo “jogo”, pois muitas vezes são as mesmas práticas que representariam o não-jogo em uma determinada cultura. Explicita que, por conta disso, autores como Wittgenstein (1975), Caillois (1967), Huizinga (1951), Henriot (1989), Fromberg e Christie (1991) estudam a grande família composta por diferentes tipos de jogos e discutem sua natureza e características.

Em síntese (excetuando os jogos de animais), os autores assinalam pontos comuns como elementos que interligam a grande família dos jogos: liberdade de ação do jogador ou o caráter voluntário e episódico da ação lúdica; o prazer (ou desprazer), o “não-sério” ou o efeito positivo; as regras (implícitas ou explícitas); a relevância do processo de brincar (o caráter improdutivo), a incerteza de resultados; a não literalidade ou a representação da realidade, a imaginação e a contextualização no tempo e no espaço. São tais características que permitem identificar os fenômenos que pertencem à grande família dos jogos (KISHIMOTO, 1994, p. 116).

Com relação ao desprazer, Kishimoto (1994) elucida ainda que tanto Vigotski quanto a psicanálise afirmam que este se trata de um elemento constituinte do jogo, podendo ser parte da busca pelo objetivo ou por meio de representações catárticas de situações dolorosas. Já em relação a liberdade e espontaneidade, a autora traz a conclusão de Christie: “Se a atividade não for de livre escolha e seu desenvolvimento não depender da própria criança, não se terá jogo, mas trabalho” (KISHIMOTO, 1994, p. 116).

Alguns autores foram listados por identificarem ainda a necessidade em diferenciar os dítos materiais lúdicos entre jogo, brinquedo e brincadeira, dentre eles: Brougère (1993), Henriot (1989) e Wittgenstein (1975), tendo cada um deles uma função diferente.

O jogo pode ser visto como: 1 o resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social; 2 um sistema de regras e 3 um objeto (...)

Diferindo do jogo, o brinquedo supõe uma relação com a criança e uma abertura, uma indeterminação quanto ao uso, ou seja, a ausência de um sistema de regras que organizam sua utilização.

(...)

E a brincadeira? É a ação que a criança desempenha ao concretizar as regras do jogo, ao mergulhar na ação lúdica. Pode-se dizer que é o lúdico em ação.” (KISHIMOTO, 1994, p. 107-111).

As definições de brinquedo, particularmente, nos interessam nesta pesquisa, uma vez que o livro pop-up se categoriza como livro-brinquedo justamente por seus recursos lúdicos. Mesmo que o principal público alvo da proposta aqui apresentada não seja mais tão novo e esteja vivendo um momento de abandono destes objetos (não de jogo), a construção e manipulação de materiais pop-up têm um caráter lúdico que podem aproximar sua interação com as relações estabelecidas com um brinquedo, como a representação de realidades, de objetos, de imaginários, “relação direta com uma imagem que se evoca de um aspecto da realidade e que o jogador pode manipular” (KISHIMOTO, 1994, p. 107-108).

Para compreender a importância pedagógica que o lúdico adquiriu, é essencial entender que, por conta das mudanças na forma de se enxergar a infância e das diferentes relações atribuídas entre o lúdico e esta etapa da vida humana ao longo da história, houve também variações na maneira de se enxergar o papel do lúdico como um todo, mas principalmente na educação. Podemos identificar paradigmas diferentes que ditaram esta relação; se hoje temos uma compreensão enriquecida da infância, ela se deve a concepções pedagógicas e psicológicas construídas, que atualmente reconhecem no brinquedo e na brincadeira seu papel no desenvolvimento e na construção do conhecimento na criança. Porém, Kishimoto (1994) lembra que nem sempre foi assim.

A autora remonta este percurso histórico no qual parte-se da noção grega de lúdico enquanto mera recreação. Posteriormente, no Renascimento, ele ganha outro *status* e passa a ser entendido como recurso para o ensino de determinado conteúdo. Tal movimento acontece pela nova visão cristã atribuída à criança, tida como ser inocente e dotada apenas de valor positivo, cuja brincadeira, enquanto “conduta livre”, típica e espontânea, teria papel fundamental no desenvolvimento de sua inteligência. No Romantismo, esta noção se sedimenta. Nesta época, a partir desta nova ótica, filósofos e educadores como Jean-Paul Richter, Hoffmann e Froebel consideram o jogo, por tais características, como o instrumento de educação da pequena infância. “A partir de Froebel, situações originais se constituem: os brinquedos adquirem valores educativos; as estruturas pré-escolares emergentes desenvolvem práticas consideradas como lúdicas.” (BROUGÈRE, 2002, p. 6).

Entretanto, a partir do século XIX, sob influência de estudos biológicos e experimentais, surge a Psicologia da Criança, na qual, para Gross, o lúdico ocupa o lugar de ato voluntário de caráter instintivo. Tal movimento visou dar fundamentação científica para as noções já adotadas no Romantismo, sendo o jogo o método natural de educação. Nesta linha seguem Piaget e Melanie Klein, dentre outros, que enxergam na brincadeira uma forma

de estudar a criança. Neste momento, o jogo passa a ser também um meio de diagnosticar e ajustar o ensino às necessidades da criança. Já para autores como Vigotski e Bruner, fica explícito o papel socializador do jogo para a criança, propiciando aprendizagens e desenvolvimento a partir destas relações.

Todo este percurso é resumido por Kishimoto da seguinte forma:

Como já foi visto, os paradigmas sobre o jogo infantil parecem equiparar o jogo ao "não sério", à futilidade ou reivindicar o sério e associá-lo à utilidade educativa, em sua grande maioria, um referencial dos tempos do Romantismo. O enraizamento de tais concepções não impede o aparecimento de novos paradigmas como os de Bruner e Vigotski, que ampliam a base de estudo, partindo de pressupostos sociais e explicitando o papel de brinquedos e brincadeiras na educação da criança pré-escolar (KISHIMOTO, 1994, p. 125).

Nas experiências apresentadas como revisão de literatura, o lúdico apresenta-se sempre enquanto elemento que confere leveza, diversão e prazer, e está associado diretamente a um recurso capaz de facilitar a aprendizagem e o desenvolvimento, deixando clara a constatação de Brougère (2002) de que a concepção romântica está enraizada na compreensão moderna do tema.

O autor francês, para além da revisão de literatura a respeito dos paradigmas que ditaram a relação lúdico-educação, se propõe também a criticar os discursos pedagógicos por trás deles. Se apoia em Smith e Sutton-Smith para relatar o enviesamento e a retórica presentes nas pesquisas deste campo, que na realidade tratam “sobretudo, do valor referente à criança e à educação”. Brougère (2002) aponta ainda mais uma questão:

O jogo permite resolver um problema importante: valorizar uma dimensão educativa da pré-escola sem recorrer a programas estruturados semelhantes às primeiras séries (...) Talvez hoje novas visões da educação da tenra infância permitem escapar a essa lógica (DAHLBERG, MOSS e PENCE, 1999), mas durante muito tempo, a questão da educação pré-escolar foi estruturada pela questão do jogo (BROUGÈRE, 2002, p. 8).

Brougère identifica a presença destes discursos na utilização do jogo na educação formal, e questiona seu uso com esta finalidade quando se trata da concepção tradicional. Para ele, é mais coerente a relação com as aprendizagens que acontecem involuntariamente em contextos cotidianos, que configuram uma educação não formal, um desenvolvimento histórico-cultural, entendido também por Vigotski.

Esta lógica encaminha o raciocínio para a utilização do lúdico na educação enquanto se compreenda que ela não acontece apenas como resultado de um processo consciente e voluntário, mas pelo contrário.

O paradoxo da educação situa-se aqui. Uma situação educativa pode não promover efeito educativo algum, e uma situação “comum” pode ter efeitos

educativos (...) O jogo não é uma atividade ou uma situação educativa, mas ele pode gerar uma experiência que tenha efeitos educativos (BROUGÈRE, 2002, p. 14).

Entretanto, segundo este autor, é possível identificar no jogo, no brinquedo e na brincadeira características que confeririam potencial educativo às experiências vivenciadas, como a exploração e o divertimento.

Apoiado em Cheyne, Brougère (2002) considera que explorar um objeto configura uma situação de aprendizagem, mesmo que a finalidade não seja a educação, pois ocorre um movimento de busca das possibilidades intrínsecas a este. Nas atividades lúdicas, um processo similar acontece; neste caso, mais do que procurar pelos potenciais inerentes ao objeto, o sujeito pretende compreender subjetivamente quais são as suas possibilidades a partir de uso do objeto, o que pode configurar uma experiência ainda mais rica.

Como processos exploratórios fazem parte de atividades lúdicas, ainda que sejam coisas diferentes, é comum confundi-los. O potencial da exploração para a construção de conhecimento e o caráter de lazer das atividades lúdicas andam lado a lado, mas quando o divertimento é menor que a exploração, se configura uma atividade educativa e não lúdica, pois o jogo é caracterizado pela riqueza potencial de conteúdos culturais e de processos de construção, e não por uma vocação educativa (BROUGÈRE, 2002).

Portanto, pra Brougère:

O jogo, como qualquer atividade da vida, com diversas características conjuntas com o lazer, pode ser considerado como uma experiência polimorfa. Se ele é almejado pelo prazer que se usufrui, isso não significa que outros efeitos não lhe possam ser incorporados. A experiência assim construída e vivida pode possibilitar o encontro de aprendizagens (BROUGÈRE, 2002, p. 18).

Deste modo, não se nega o senso comum mencionado anteriormente; existe potencial de aprendizagem no lúdico, especialmente por que faz parte de diversos aspectos e relações da vida. No caso da criança, cujo processo intenso de socialização, associação, elaboração e significação do meio e de si se estabelece em grande parte por vias lúdicas, este potencial se eleva. É apenas importante ter consciência dos discursos românticos e/ou utilitaristas, que se apropriam do lúdico enquanto ferramenta de ensino e lhe atribuem um poder determinista da aprendizagem, recaindo-se muitas vezes na “desonestidade pedagógica” destacada por Fortuna (2000):

Jogos utilizados para encobrir o ensino são tão autoritários quanto o ensino que pretendem criticar, com seu uso, pois o aluno/jogador é manipulado. Se o que é criticado no ensino "tradicional" e que justifica o uso de atividades lúdicas é o autoritarismo do professor, que centra em sua perspectiva do conhecimento o ponto de partida para o ensino, tornando-o diretivo, e a passividade a que é

condenado o aluno, de que forma pretende ultrapassar tudo isto em um jogo que "engana" o aluno, ensinando, sem que ele "nem note", conteúdos desprovidos de sentido? (FORTUNA, 2000, p. 6).

Quando se apoia na questão do lúdico para uma proposta educativa, é preciso ter clareza de que os objetivos estão muito mais relacionados com a geração de prazer, engajamento, experiências e desenvolvimento do que propriamente de aprendizagens de conteúdos. “Quando soubermos mais sobre como se aprende, mesmo sem procurar aprender, nas múltiplas experiências da vida cotidiana, poderemos passar do mito à realidade do potencial educativo do jogo” (BROUGÈRE, 2002, p. 19).

2.3 Experiência para Larrosa e Vivência para Vigotski

Jorge Larrosa Bondía propõe o exercício de “pensar a educação a partir do par experiência/sentido” (LARROSA, 2002, p. 20); para isso, parte da premissa de que pensar é principalmente dar sentido ao que acontece, e por isso a importância de valorizar a experiência.

Entendida pelo autor como “o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca” (LARROSA, 2002, p. 21), a experiência em nada tem a ver com informação, nem com a equivalência atualmente atribuída desta última com conhecimento e aprendizagem, como se aprender estivesse restrito à aquisição e processamento de informações. E, por isso, o saber da experiência se diferencia em essência do “saber coisas”, da capacidade de opinar sobre coisas, como tem sido valorizado socialmente e propagado nas escolas. A experiência demanda tempo.

Tudo o que se passa, passa demasiadamente depressa, cada vez mais depressa. E com isso se reduz o estímulo fugaz e instantâneo, imediatamente substituído por outro estímulo ou por outra excitação igualmente fugaz e efêmera. O acontecimento nos é dado na forma de choque, do estímulo, da sensação pura, na forma da vivência instantânea, pontual e fragmentada. A velocidade com que nos são dados os acontecimentos e a obsessão pela novidade, pelo novo, que caracteriza o mundo moderno, impedem a conexão significativa entre acontecimentos. Impedem também a memória, já que cada acontecimento é imediatamente substituído por outro que igualmente nos excita por um momento, mas sem deixar qualquer vestígio. Ao sujeito do estímulo, da vivência pontual, tudo o atravessa, tudo o excita, tudo o agita, tudo o choca, mas nada lhe acontece. Por isso, a velocidade e o que ela provoca, a falta de silêncio e de memória, são também inimigas mortais da experiência (LARROSA, 2002, p. 23)

E a educação, como um todo, tem se deixado virar refém do ritmo socialmente exigido, adotando uma velocidade, uma quantidade numerosa de conteúdos em pequenos pacotes a serem realizados em espaços curtos de tempo e de maneira acelerada, que impede que algo de fato nos aconteça.

A experiência, a possibilidade de que algo nos aconteça ou nos toque, requer um gesto de interrupção, um gesto que é quase impossível nos tempos que correm: requer parar para pensar, parar para olhar, parar para escutar, pensar mais devagar, olhar mais devagar, e escutar mais devagar; parar para sentir, sentir mais devagar, demorar-se nos detalhes, suspender a opinião, suspender o juízo, suspender a vontade, suspender o automatismo da ação, cultivar a atenção e a delicadeza, abrir os olhos e os ouvidos, falar sobre o que nos acontece, aprender a lentidão, escutar aos outros, cultivar a arte do encontro, calar muito, ter paciência e dar-se tempo e espaço (LARROSA, 2002, p. 23).

Quando se refere ao saber proveniente da experiência, Larrosa (2002) destaca a relação que ele estabelece entre conhecimento e a vida humana, como se a experiência mediasse os dois. “No saber da experiência não se trata da verdade do que são as coisas, mas do sentido ou do sem-sentido do que nos acontece” (LARROSA, 2002, p. 27). É, portanto, pessoal, subjetivo, relativo aos processos de elaboração de sentidos do sujeito e à sua existência. Configura-se o caráter existencial do *saber da experiência*. Diferentemente da noção de experimento, a experiência é singular, uma vez que não antecipa resultados, pois se trata de uma possibilidade para o encontro do desconhecido.

É esta noção de experiência e o desejo de promover um espaço em que ela seja possível que mobilizam a criação da proposta de produto e embasam a produção desta pesquisa. Ela, assim como o lúdico, na visão de Brougère, não tem obrigatoriedade de promover as aprendizagens previamente pautadas, mas pode favorecer desenvolvimentos, descobertas e significações importantes. Para além disso, estabelece uma outra relação com o tempo e uma compreensão do espaço da escola como um lugar para construir memórias, para se formar e se transformar a partir do que te afeta realmente, e não do que lhe é apenas dito. A ideia de experiência vai ao encontro de uma noção de construção de sentido, de um conhecimento genuíno e está em consonância com o conceito de *vivência* de Vigotski.

Pereživánié ou vivência, como foi traduzido no português, é um termo apresentado e elucidado por Vigotski (2010) dentro de sua perspectiva teórica histórico-cultural. Sob a ótica dela, o autor enxerga as questões do desenvolvimento humano a partir do meio e por causa dele, em uma visão relacionista, cuja mediação com fatores históricos, sociais e culturais constituem o processo formativo do indivíduo por apropriação e, mutuamente, a construção desta mesma subjetividade.

Entendendo que, para Vigotski, o meio exerce papel de fonte de desenvolvimento para criança:

Isso significa que, realmente, essa condição – na qual o homem é um ser social pela sua própria natureza, na qual seu desenvolvimento consiste em, entre outras coisas, dominar as formas de ação, as formas de consciência que, por sua vez, foram trabalhadas pela humanidade no processo de desenvolvimento histórico – em essência, também está nas bases dessa interação entre a forma ideal e a forma primária (...) E, no decorrer de seu desenvolvimento, a criança se apropria, transforma em suas aquisições interiores aquilo que, a princípio, era sua forma de interação externa com o meio (VIGOTSKI, 2010, p. 698).

E que, portanto, suas relações com ele a constituem enquanto indivíduo social - além de constituírem sua personalidade, características pessoais e funções superiores - fica evidente que a forma pela qual tais relações são psicologicamente elaboradas pelos sujeitos são de primordial importância neste processo.

Traduzido como vivência, o termo *pereživánie* se refere justamente a esta elaboração de experiências, mais precisamente “conhecimento adquirido no processo de viver ou vivenciar uma situação ou [no processo] de realizar alguma coisa” (HOUAISS, 2009 *apud* VIGOTSKI, 2010, p. 683). Consiste, portanto, no elemento subjetivo desta relação entre meio e indivíduo, caracterizado por ser resultado de outros processos semelhantes, uma vez que as particularidades que constituem o indivíduo fundam e são fundadas pelas vivências.

A vivência de uma situação qualquer, a vivência de um componente qualquer do meio determina qual influência essa situação ou este meio exercerá na criança. Dessa forma, não é este ou aquele elemento tomado independentemente da criança, mas, sim, o elemento interpretado pela vivência da criança que pode determinar sua influência no decorrer de seu desenvolvimento futuro (VIGOTSKI, 2010, p. 683-684).

Neste sentido, o lugar que a subjetividade pode ocupar no processo de aprendizagem e desenvolvimento está intimamente ligado às vivências criadas a partir da relação com o que lhe for apresentado, e a partir das vivências que já aconteceram e se relacionam de alguma forma ou com o meio ou com as questões requisitadas nesta nova experiência. É a sucessão de vivências que possibilita a estruturação da forma como o sujeito vai lidar com determinadas questões, ou se expressar em relação a elas, construindo sua personalidade. É por meio das vivências que o meio passa a ser apropriado de maneira singular.

Dessa forma, na vivência, nós sempre lidamos com a união indivisível das particularidades da personalidade e das particularidades da situação representada na vivência (...) são levadas em conta todas as particularidades que participaram da determinação de sua atitude frente a uma dada situação (VIGOTSKI, 2010, p. 686-687)

É nestas apropriações, decorrentes de mediações e realizadas por meio das vivências, que os gostos e interesses se constroem. É mediante as experiências e elaboração positiva ou negativa delas que aprendizagens são significadas. Neste sentido, é possível supor que experiências que tenham resultado em vivências positivas tendam a ser buscadas novamente, e que as ligações sinápticas provenientes das mesmas se fortaleçam, não apenas na repetição desejada, mas pelas outras ligações associadas.

É esta noção de vivência que ajuda a explicar e entender porque experiências aparentemente idênticas surtem efeitos e reações tão distintos em pessoas diferentes. É importante ter em mente que crianças diferentes tiveram vivências diferentes, portanto estabeleceram relações diferentes, viveram e elaboraram experiências de maneiras distintas e por isso podem possuir interesses distintos.

Este aspecto se torna primordial quando encaminhado na discussão desta pesquisa, uma vez que o intuito de gerar experiências e promover vivências positivas a fim de estimular interesse e promover aprendizagens não é garantia de tal resultado, pois não há como controlar a forma como as relações propostas serão estabelecidas, e nem todos os outros fatores que compõem a bagagem responsável pelo desenvolvimento de cada um dos envolvidos; ainda assim, a preocupação com a geração de vivências na mediação pedagógica se apresenta como uma questão de suma importância.

Este entendimento se torna especialmente necessário quando tratamos do processo de desenvolvimento, e não do aprendizado, de uma capacidade humana que demanda tempo, experimentação com o mundo e constantes associações, como é o caso da *visualização espacial*.

Relacionado à noção de vivência, outro conceito de Vigotski se faz essencial nesta pesquisa: mediação, e com ele a ideia de artefato mediador. É a partir deste conceito, inserido na perspectiva teórica do autor, que é possível compreender como é dada a relação do meio com o indivíduo e, conseqüentemente, seu desenvolvimento.

Para Vigotski, existe uma relação biológica cultural; esta relação diz respeito ao desenvolvimento neurológico e físico promovido e estimulado pelas relações sociais condicionadas por estruturas culturais. Ela trata também do não determinismo biológico, uma vez que, conhecida a noção de plasticidade cerebral, evidenciou-se o potencial transformador das práticas sociais no desenvolvimento do sujeito.

A cultura, de certa forma, direciona a intensidade deste desenvolvimento, porque, mais que guia, ela é fonte e parte constituinte do processo de assimilação e elaboração do

meio, de si mesma e do indivíduo. A cultura e as relações sociais mediam a compreensão, a inserção e a construção deste sujeito de acordo com suas vivências, ao mesmo tempo em que são mediadas por estas. Como chave para estas mediações, é identificada a linguagem.

Na visão do autor, as linguagens adquiridas nestas relações permitem o aumento da intensidade destas e do reconhecimento dos diferentes níveis de significados semióticos, de maneira que o pensamento também se desenvolve a partir destas linguagens, promovendo mais transformações biológicas e sinápticas, gerando constante reelaboração das vivências e, portanto, novas maneiras de se relacionar com a mesma cultura. Se, por um lado, há aparentes determinismos culturais, por outro o processo individual de socialização a partir das mediações possibilita a autoconstrução dos sujeitos em um movimento contínuo.

Mediação pode ser entendida como o “processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação, de maneira que esta relação deixa de ser direta e passa a ser mediada por este elemento” (OLIVEIRA, 2004 *apud* GARCIA, 2011, p. 42). Então, quando foi tratada da noção de vivência, é importante entender que estas vivências são elaboradas a partir de um contínuo processo de mediação com o meio, do qual estas se configuram como fator e resultado, se retroalimentando e transformando.

A presença de um elemento mediador complexifica as relações entre organismo e meio, gerando relações mediadas. Estas são predominantes.

Em se tratando de artefatos mediadores, Vigotski (1998) definiu dois tipos: os instrumentos físicos e os instrumentos psicológicos (signos). Os instrumentos físicos serviriam de condutores da influência intelectual humana para o alcance de determinado objetivo em uma atividade, possuindo orientação externa. Os psicológicos influenciariam a formação da mente e do comportamento do indivíduo e, sendo instrumentos de orientação interna, dirigem-se ao controle de ações psicológicas do próprio indivíduo ou de outros indivíduos. Dentre eles podem ser destacados: linguagem, sistemas de contagem, técnicas mnemônicas, sistemas de símbolos algébricos, obras de arte, escrita, diagramas, mapas, desenhos mecânicos e todos os tipos de sinais convencionais (WERTSCH, 1999 *apud* GARCIA, 2011, p. 44).

A partir desta compreensão, práticas pedagógicas são tidas como artefatos mediadores entre o aluno e o conhecimento, assim como os próprios cartões pop-up e o ato de construí-los. Cabe identificar se são potentes e adequadas, de acordo com a possibilidade que têm de mediar construções intelectuais relacionadas à visualização espacial, por meio das experiências propostas a seguir.

3 CORTES E DOBRAS: SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL

Este capítulo visa tratar do Produto Educacional propriamente dito, de suas características, seus potenciais e principalmente seus componentes. Ele explica o percurso de pesquisa que levou ao projeto de cada um destes elementos, mostrando as referências, os critérios utilizados na confecção, as escolhas e os resultados. Por fim, apresenta a estrutura final, explicitando as intencionalidades por trás de cada uma das seções.

Assim como acontece na Pesquisa de Desenvolvimento (MATTA, SILVA, BOAVENTURA, 2014), após identificadas as necessidades e/ou problemáticas a serem solucionadas, ocorre o momento de fundamentação teórica, vista no capítulo anterior; a seguir, se dá o projeto de uma proposta prática pedagógica e/ou produção de materiais a serem utilizados. Nesta etapa do trabalho, estes serão apresentados.

É importante ter em mente que o Produto Educacional é uma exigência do mestrado profissional ao qual esta pesquisa se destina e que, neste trabalho especificamente, se trata de um arquivo digital interativo que abarca algumas modalidades da tipologia Material Didático/Instrucional (RIZZATTI *et al.*, 2020).

Ele reúne componentes de diferentes naturezas: a proposta de experiência que o embasa, a atividade voltada para o Desenho, o canal no YouTube com os vídeos criados pela pesquisadora e os modelos de cartão pop-up desenvolvidos também pela autora. Elaborado após a conclusão, aplicação e validação de seus componentes (etapas descritas e analisadas no próximo capítulo), este Produto Educacional é de fato o resultado de tudo que foi produzido e um canal de acesso a tais elementos.

Apesar de cada um dos componentes ter sido confeccionado pensando nos alunos, em suas experiências e em seus processos, e da principal motivação ser possibilitar a eles a criação de uma nova relação com a construção dos conhecimentos, especialmente com os de Desenho, isso se reflete no trabalho que se pretende desenvolver. Por este motivo, o resultado da união destes componentes é voltado para os educadores.

O Produto Educacional está disposto à apropriação de diferentes formas na prática docente, pois os estudos teóricos e a revisão de literatura expandiram a compreensão de seus potenciais. A partir do momento em que se sedimentou a intencionalidade em possibilitar experiências de diversas naturezas, não apenas exclusivas ao Desenho, e identificou-se a

variedade de contextos nos quais materiais pop-up foram utilizados para promover desenvolvimento e aprendizagens, o caráter multidisciplinar do produto ficou explícito.

Objetivos de diferentes áreas do conhecimento e para todas as faixas etárias podem ser alcançados a partir dos materiais presentes no produto. Para além disso, estratégias pedagógicas interdisciplinares ou transdisciplinares encontram alternativas por meio dos protocolos de construção, ideias e exemplos de experiências apresentados.

Diante da essência dos materiais produzidos, ficou evidente também a vocação multimodal do produto. Ele oferece recursos analógicos e digitais que permitem a adaptação das propostas para uma utilização, híbrida ou exclusiva, de qualquer uma das duas modalidades. Este se reflete também nos contextos atuais de aprendizagem, tornando a proposta de uso de materiais pop-up aplicável às realidades educacionais presenciais e remotas.

Para além de tudo isso, a proposta, descrita a seguir, convida a uma postura pedagógica voltada para a mediação e a valorização da oportunização de experiências significativas.

3.1 A proposta de *Experiência Pop-up*

Nos capítulos anteriores, foram apresentados os pré-requisitos essenciais para compreender o percurso de desenvolvimento desta proposta. É necessário ter em mente as motivações, o contexto, o processo, os objetivos por trás do desenvolvimento da pesquisa; conhecer o que é um cartão pop-up, suas características e sua vocação perceptiva; compreender o conceito de visualização espacial e como o desenvolvimento de tal habilidade está intrinsicamente ligado às experiências de vida e às vivências elaboradas a partir delas; entender o papel da subjetividade na construção de conhecimento por meio destas vivências e enxergar o potencial mediador de objetos e abordagens lúdicas na educação. Só assim o que será proposto fará completo sentido e, por este motivo, tais aspectos e conceitos foram abordados na fundamentação presente no capítulo anterior.

Experiência Pop-up é, acima de tudo, um convite ao contato com materiais Pop-up. É uma proposta direcionada a todos que encontrem os componentes do Produto Educacional, se interessem pelas técnicas e pelos objetos e estejam dispostos a realizar as descobertas

promovidas por este artefato lúdico; mas é, também, uma proposta de abordagem pedagógica.

O objetivo é oferecer subsídios e propor aos professores que se permitam trazer para dentro de sala experiências com livros e cartões pop-up, vídeos com exemplos de modelos e técnicas, atividades de reprodução, construção e/ou elaboração de tais objetos; além disso, convidá-los a fazer uso destes materiais lúdicos de potencial perceptivo elevado, para que seus alunos tenham a oportunidade de conhecê-los, experimentá-los e explorá-los com calma.

A pesquisa intenta a introdução destes materiais no cotidiano de estudantes de todas as faixas etárias, visando aproveitar os benefícios oriundos de experiências de manipulação e construção destes objetos e das vivências elaboradas nestes processos. Ela foi desenvolvida a partir do conceito de experiência explorado por Larrosa (2002), tendo em vista que ele contempla grande parte do que é desejado promover.

A proposta se baseia na noção de que estas experiências podem ser direcionadas, ou seja, ter intencionalidade pedagógica; mas, destaca também a importância de se ter em mente que elas podem extrapolar o esperado, e que as experiências suscitadas com tais materiais lúdicos como os pop-up, por si só, já se configuram como uma oportunidade de qualidade para vivências e aprendizagens das mais variadas naturezas. Além disso, salienta-se que os conteúdos recebidos são parte pequena do que se lembra dos tempos de escola, e o que realmente fica na memória são as experiências vividas, pedagógicas ou não.

A preocupação que um dia foi didático-conteudista, que foi o ensino, transferiu-se para a experiência, a aprendizagem, o desenvolvimento, sem interesse em delimitar a ordem em que tais processos acontecem. Se trata do convite à experimentação com uma técnica, cuja prática e seus resultados apresentam potencial lúdico e perceptivo, na qual elementos e raciocínios geométricos e espaciais são inerentes e dispostos à exploração, assimilação e significação.

Apesar de abraçar uma vocação mais ampla e ser entendida em seu potencial multimodal e multidisciplinar, a proposta, inicialmente pensada com o foco apenas no desenvolvimento da visualização espacial, foi traduzida em uma atividade específica direcionada à disciplina de Desenho e em materiais audiovisuais produzidos para satisfazê-la. Ambos serão apresentados a seguir.

3.2 A atividade *Experiência Pop-up*

Diversas questões geométricas surgem naturalmente na construção de um cartão pop-up. Por este motivo, além dos demais apresentados, a elaboração de materiais e atividades relacionadas ao Desenho que se utilizassem da técnica pop-up foram identificadas como pertinentes e acabaram dando origem a esta atividade específica.

Durante o desenvolvimento da atividade Experiência Pop-up nas aulas de Desenho, uma imensa gama de conceitos e conteúdos inerentes à disciplina encontra naturalmente espaço para ser abordada, observada, identificada, assimilada e/ou discutida. Por exemplo: quando se deseja trabalhar com um pedaço de papel quadrado a partir de uma folha padrão A4 retangular; a confecção de figuras simétricas como um coração a partir da dobra da folha ao meio; a centralização de uma figura/corte em que pode surgir a necessidade de recorrer às unidades de medida e aos instrumentos de precisão, como régua e compasso. Além, é claro, das dimensões que passarão a fazer parte do vocabulário e da compreensão dos elementos criados, a relação entre a altura deles e o tamanho da folha, a relação deles com a linha que dobra o cartão, a noção de profundidade tida em relação a esta linha enquanto delimitação de um plano de fundo, ou a parede diante da qual o objeto se destaca. Todos estes conceitos ensinados são, ainda, aliados à experiência de construir um objeto tridimensional a partir de um elemento bidimensional com as próprias mãos.

As técnicas pop-up escolhidas para a elaboração desta atividade e dos vídeos que a complementam seguiram alguns critérios:

- **A complexidade de realização.** Uma vez que, apesar de ser público, o material a princípio se direciona para alunos na faixa etária de 10 a 12 anos, não seria coerente propor a construção de modelos que envolvessem grande complexidade, nem de planejamento, nem de execução;
- **Os materiais necessários.** Dependendo do modelo ou da técnica usada para a construção de determinados cartões, passa a ser necessário o manuseio de estilete ou demandada uma habilidade grande com a tesoura, que não condiz com a faixa etária do público em questão e nem com a proposta do trabalho. Além disso, os materiais utilizados nos modelos construídos como exemplos já estão previamente na lista de

material dos alunos, sendo os mais simples possíveis – régua, folha de caderno, lápis, tesoura sem ponta e cola;

- **O resultado tridimensional.** A técnica de 0° por exemplo, apresentada por Ueno (2003), não foi explorada no primeiro momento, porque apesar da sobreposição de elementos, este resultado não apresentava volume ou uma relação entre distâncias e planos, que pudesse explicitar tão claramente as relações espaciais.

Estes critérios levaram a escolha dos tipos de 90° e 180° em detrimento dos tipos de 360° (tido como muito complexo) e de 0° . Entretanto, tais tipos podem ser explorados posteriormente em outros vídeos e em novas propostas para este e outros segmentos.

A atividade *Experiência Pop-up* foi materializada em duas versões: uma apostila de 6 páginas de formatação compatível com o material didático de Desenho do Colégio Pedro II (ANEXO 5), pensada para futura inclusão oficial e/ou impressão, e 20 slides em formato de apresentação e PDF a serem disponibilizados digitalmente (Figura 21). Em ambas as versões, além da apresentação do objeto, dos materiais necessários e de links para os vídeos do canal *Experiência Pop-up*, há o passo a passo de cada uma das técnicas escolhidas com imagens retiradas dos vídeos e legendas descrevendo as etapas representadas.

Figura 21 - Slides da proposta de atividade para o Período Remoto



Fonte: de própria autoria

A atividade consiste em 5 momentos:

1. Apresentação da técnica, dos materiais necessários e de exemplos (tanto a apostila quanto os slides oferecem imagens e links para vídeos de referências);
2. Exibição/disponibilização dos 5 vídeos do canal Experiência Pop-up, com a proposta e o passo a passo das técnicas básicas;
3. Apresentação da proposta (***Experimente, explore, se aproprie, se inspire e CRIE seus próprios CARTÕES POP-UP! Eles podem ser com mensagens de afeto para pessoas queridas, ou brincadeiras para surpreender alguém. Podem ser objetos, cenários e personagens. Deixe a criatividade fluir***);
4. Desenvolvimento dos cartões (a ser realizado e acompanhado dentro de sala em contextos presenciais);
5. Apreciação dos cartões produzidos.

Em contexto presencial, é previsto que os alunos possam trabalhar preferencialmente em duplas, para favorecer a troca e a discussão entre eles, e que possam ter seus celulares por perto para terem a opção de repetir e acompanhar os vídeos como e quantas vezes quiserem.

A experimentação com uma ou mais técnicas é livre e existem perguntas provocadoras ao final da proposta:

E se ao invés de uma caixa com 2 dimensões iguais, quiséssemos com as 3 diferentes, como o piano da foto (largo e baixinho)? Como faz? Como vazar os prismas construídos? Dá pra fazer várias pirâmides no mesmo cartão? Elas podem ter tamanhos diferentes? Quantas camadas é possível criar nas técnicas 3 e 4? Como garantir que, ao fechar o cartão, os elementos não fiquem aparecendo pra fora?

É sugerido que os professores incentivem a busca por respostas, pois a intenção delas é suscitar a exploração das técnicas para além do que é mostrado no passo a passo, podendo culminar em descobertas espaciais e geométricas interessantes.

Durante a realização da atividade, o aluno tem a oportunidade de manipular fisicamente e mentalmente seu objeto, num exercício intenso da visualização espacial. A formulação de novas perguntas é bem-vinda, bem como o incentivo para que eles estejam

atentos às novas dúvidas e questões que venham a surgir, e as dividam com os colegas e com a professora.

Feito o convite, os alunos têm tempo para realizarem a atividade construindo quantos cartões pop-up quiserem, como quiserem, a partir do material disponibilizado e das referências sugeridas. Ao final, podem ser convidados a refletirem sobre seus resultados e as descobertas feitas durante a experiência.

A atividade foi pensada especificamente para o 6º ano do Ensino Fundamental II, com o objetivo de estimular o desenvolvimento da visualização espacial de forma lúdica e promovendo experimentação, exploração, apropriação e criação de objetos pop-up. Durante o processo, tópicos do conteúdo da disciplina na série seriam reforçados e/ou apresentados.

Idealizada para ser realizada durante a discussão a respeito de dimensões, superfícies e sólidos geométricos, a sugestão é que tais conceitos sejam apresentados a partir da construção dos cartões, durante o processo, ou mesmo após, de posse dos objetos produzidos pelos alunos e mediante as dúvidas e constatações surgidas.

Como já foi exemplificado, no caso específico do 6º ano, uma gama ampla de conteúdos podem ser abordados: dimensões, sólidos geométricos, elementos dos sólidos geométricos, traçado com régua, unidades de medidas, tamanhos, tipos de linhas, nome das formas geométricas planas, construção das formas geométricas planas, noção de ângulos, classificação de ângulos, construção e medição de ângulos.

Outras habilidades desejadas para a série e para a disciplina como um todo também estão envolvidas: coordenação motora, expressão estética e gráfica e, principalmente, visualização espacial. Finalmente, além destas, estão habilidades desejáveis na formação do indivíduo crítico, como o estímulo à criatividade e o incentivo à postura pesquisadora na busca por referências.

Ainda no que tange especificamente a disciplina de Desenho, para a utilização dos materiais e/ou da proposta nas demais séries, foi identificado potencial para abordar conteúdos relativos às Transformações Pontuais, à Geometria Descritiva, ao Desenho Técnico e à Perspectiva, em estratégias que podem passar pelas mesmas etapas propostas na atividade *Experiência Pop-up*, ou que podem partir para a utilização de objetos produzidos para análise e/ou desenho de observação.

3.3 O canal do YouTube *Experiência Pop-up*

Criado primeiramente para hospedar os vídeos desenvolvidos com a intenção de possibilitar uma apresentação das técnicas de forma remota, o canal *Experiência Pop-up*, assim como o resto da proposta, abraçou um papel mais amplo. Além de reunir todos vídeos produzidos até então, facilitando o contato com eles, por ser um canal público expande o alcance e o acesso dos materiais. Desta forma, efetivamente, a experiência proposta rompe os muros da escola, estando disponível para vivências sem caráter pedagógico, mas também para professores e alunos os quais os vídeos não alcançariam de forma diferente.

O canal surgiu após a pesquisa realizada na plataforma do YouTube em busca de materiais que pudessem ser utilizados como referência pelos alunos para o estudo de exemplos na atividade *Experiência Pop-up*. Os desejos de disponibilizar vídeos com as técnicas pop-up, produzir um recurso audiovisual para enriquecer e viabilizar a proposta de atividade remotamente, e a necessidade de desenvolver um produto pedagógico robusto e relevante culminou na criação de um canal no YouTube, batizado na mesma proposta de convidar ao contato com os objetos pop-up.

Para escolher o formato que os vídeos teriam e o conteúdo neles apresentado, foram analisadas algumas referências de vídeos e canais já existentes no YouTube, que foram essenciais para o resultado.

O primeiro deles foi o vídeo *44 LOVELY DIY CARDS ANY OCCASION*, do canal 5-Minute Crafts TEEN. Este foi escolhido ainda durante o embrião da proposta, quando ainda não se imaginava criar vídeos próprios. Neste momento, a intenção era apresentá-lo aos alunos e sugerir a elaboração ou a cópia de um modelo a partir das referências apresentadas.

Trata-se de um vídeo de 24 minutos e 21 segundos de duração, com uma música animada no fundo e uma sequência dinâmica de 44 modelos de cartões sendo construídos. Por meio de edição, os processos são ocultos, mas as etapas são de fácil compreensão e a demonstração de cada modelo dura apenas poucos segundos. Não há narração, apenas indicações visuais; a maior parte das ideias têm relação com datas comemorativas, especialmente o Natal. Entre as 44 ideias, apenas 18 delas são de fato pop-up e 15 se encontram na primeira metade do vídeo.

Por identificar questões negativas nesta referência, como idioma (do título do vídeo e do canal) e a longa duração, além da apresentação de técnicas que não correspondiam ao desejado misturadas ao pop-up, a busca por outras referências continuou.

Existe uma quantidade imensa de vídeos com a mesma proposta no YouTube, mas sua contabilização é inviabilizada pela amplitude da plataforma. Além disso, a dinâmica de produção, disponibilização e engajamento dificulta esta contagem. A postagem de novos vídeos é constante e ininterrupta ao redor do mundo, e algoritmos determinam as sugestões de vídeos do mesmo tema de acordo com o perfil do usuário.

O segundo vídeo foi selecionado porque pareceu ser a versão brasileira e compilada do primeiro. Trazendo alguns dos modelos apresentados no anterior, mas desta vez em português e exclusivamente com técnicas pop-up: *15 cartões pop-up que todo mundo vai amar*, do canal Ideias Incríveis HOMENS.

O formato é exatamente o mesmo. São usados truques de edição para acelerar os processos, não há narração, e uma música animada dita o ritmo do vídeo. Em compensação, este é mais curto, tendo duração de 10 minutos e 10 segundos.

Figura 22 - Modelos presentes nos vídeos *44 LOVELY DIY CARDS ANY OCCASION* e *15 cartões pop-up que todo mundo vai amar*



Fontes: https://www.youtube.com/watch?v=M2sVaj1AqRA&list=LL&index=114&ab_channel=5-MinuteCraftsTEENS e

https://www.youtube.com/watch?v=cPsFbdmIG8&list=LL&index=7&ab_channel=SoEasy

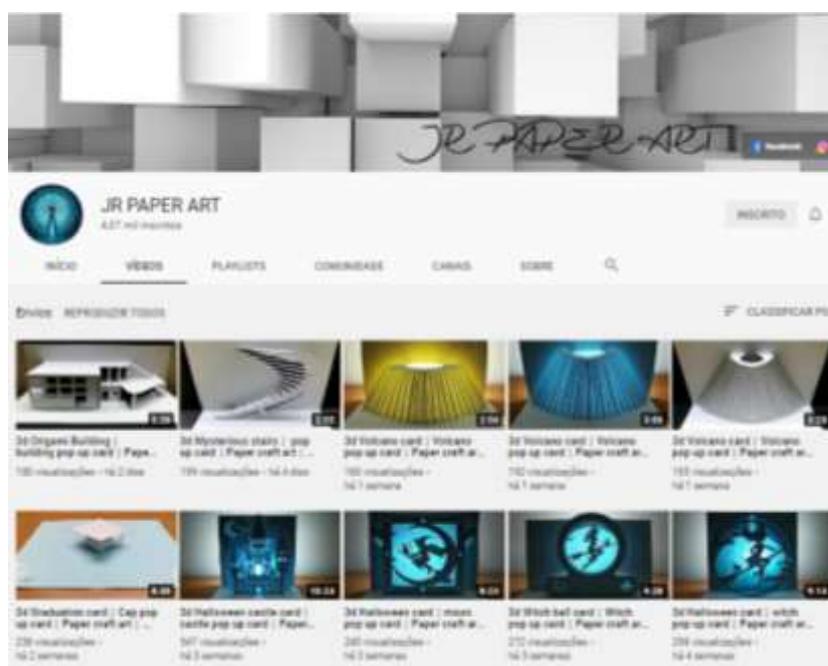
https://www.youtube.com/watch?v=cPsFbdmIG8&list=LL&index=7&ab_channel=SoEasy

Na procura por outro formato de vídeo, algo com uma preocupação pedagógica ou com uma forma didática de explicar os processos por trás dos modelos, a fim de possibilitar a criação e não a mera reprodução, foram encontrados 3 canais voltados exclusivamente para a produção de vídeos a respeito da técnica.

O primeiro a ser citado foi o último a ser encontrado, e apesar de ser totalmente voltado para a técnica pop-up e de ser uma excelente referência para o uso da técnica e para suas possibilidades artísticas, a falta de explicações e o alto grau de complexidade dos materiais produzidos se distanciam da proposta aqui pretendida, tornando-o o menos influente na pesquisa.

Em JR PAPER ART – um canal de Taiwan criado por JRCHIANG –, o formato se aproxima do descrito nos vídeos anteriores porque não apresenta narração, apenas música, mas cada vídeo dura entre 4 e 10 minutos aproximadamente, e foca na construção de apenas um cartão. Neste canal (Figura 23) os materiais produzidos podem ser classificados como genuinamente *origamis* arquitetônicos, visto que os resultados se aproximam da gênese da ideia, sendo em sua maioria representações de construções arquitetônicas e ou artísticas de alta complexidade. O canal conta atualmente com mais de 490 vídeos, todos apresentam elementos e processos da técnica demonstrando a construção de um modelo, e ao final é feita a utilização de luzes para explorar os volumes criados.

Figura 23 - Canal do YouTube JRPAPER ART



Fonte: https://www.youtube.com/channel/UCx2M2bGHtXBszG6tuR_NIbQ/featured

O segundo canal foi o primeiro a ser encontrado que atendia as necessidades apontadas: The Pop-up Channel (Figura 24). Atualmente com mais de 80 vídeos tutoriais, com duração entre 10 e 20 minutos aproximadamente, o canal foi criado pelo artista, designer e professor universitário Duncan Birmingham, utilizado como referência no capítulo 1.

Além de workshops para professores e aulas de pop-up para adultos e crianças da Inglaterra, Birmingham trabalhou como ilustrador e é o autor do livro infantil de quebra-cabeças *'M' is for Mirror* e dos livros/manuais *Pop-Up!: A Manual of Paper Mechanisms* e *Pop-up design and paper mechanics: How to make folding paper sculpture*.

Em seu primeiro vídeo, de 24 minutos e 35 segundos, ele apresenta os materiais indispensáveis e técnicas básicas para a elaboração de pop-ups simples, cuja combinação pode complexificar o resultado sem significar dificuldades de execução. Neste vídeo, ele exemplifica a presença das técnicas simples por trás dos mecanismos aparentemente complicados de livros pop-up publicados e demonstra a aplicação das técnicas, propondo o convite à combinação delas por parte dos espectadores.

Quanto ao formato, o professor aparece no vídeo, sentado diante da mesa onde produz os cartões; explica muitas coisas e conversa com os espectadores durante boa parte dos vídeos, colocando orientações que considera importantes por escrito. O processo de construção dos objetos é acompanhado quase sempre em tempo real. Há música de fundo, mas apenas para os momentos de silêncio.

Figura 24 - Canal do YouTube The Pop-Up Channel



Fonte: https://www.youtube.com/channel/UCx2M2bGHtXBSzG6tuR_NIbQ

O material disponibilizado por Birmingham é muito completo e os vídeos conduzem até níveis sofisticados de produção de pop-ups, sendo materiais de qualidade para quem se interessa pelo aprendizado e desenvolvimento da técnica. Entretanto, é todo em inglês, o que configuraria um problema seu uso pedagógico no Brasil.

O terceiro e último canal encontrado, assim como o anterior, também satisfaz os critérios didáticos buscados: Mister Paper. Com apenas 9 vídeos, sendo 7 tutoriais de modelos para cartões pop-up e 2 reviews de livros pop-ups publicados, o canal foi criado pelo designer gráfico peruano Julio Mayurí Portilla.

Em seu primeiro vídeo, de 2 minutos e 36 segundos, Portilla se apresenta, explica a proposta do canal de trazer tutoriais pop-up e mostra detalhadamente os materiais necessários. É no segundo e no terceiro vídeos que são abordadas 3 técnicas básicas elencadas pelo designer: paralelogramos e triângulos (no segundo vídeo, de 8 minutos e 42 segundos), e planos em “V” (no terceiro vídeo, de 11 minutos e 23 segundos).

Com formato similar ao de Birmingham, Portilla também aparece no vídeo, sentado diante da mesa onde produz os cartões, explica as técnicas durante o processo de construção dos objetos, que é acompanhado quase sempre em tempo real. Há música de fundo, mas apenas para os momentos de silêncio. Após demonstração do passo a passo, o designer explora as técnicas em algumas aplicações simples e modelos de cartões.

No sexto vídeo, com duração de 10 minutos e 43 segundos, Portilla introduz uma última técnica que ele chamou de “efeito de profundidade com paralelos”. Neste vídeo, pela primeira vez aparecem apenas suas mãos enquanto o processo é narrado e a técnica é explicada, à medida que um modelo específico de cartão é construído. Há música apenas quando não há explicação.

O material disponibilizado por Portilla é mais segmentado e menos completo do que o oferecido por Birmingham, vide a diferença entre o número de vídeos e a média de duração destes; mas, tendo em vista a proposta e o público alvo desta pesquisa, seria perfeito para o uso pedagógico caso não apresentasse o mesmo complicador que o anterior: o idioma. Os vídeos de Mister Paper são todos em espanhol, dificultando seu uso em instituições de Ensino Básico nacionais e com o público brasileiro no geral.

Foi a presença destes dois últimos canais na plataforma YouTube que motivou a criação de um canal do mesmo tipo como componente do produto educacional desta pesquisa. Ciente de que as crianças e jovens de hoje têm por hábito consumir conteúdos pela internet, a pesquisadora identificou neste instrumento, dentre outras coisas, uma forma de

aproximação. Dada a viabilidade da plataforma enquanto ferramenta para a disponibilização de material durante o Período de Atividades Remotas do Colégio Pedro II, a ideia de explorá-la ganhou ainda mais força.

Figura 25 - Canal do YouTube Mister Paper



Fonte: https://www.youtube.com/channel/UCHnNM9ezzm_BVpxbSPKshBA

Por fim, sendo o alcance desta plataforma incalculável e estando as referências em outros idiomas, a ideia de elaborar e produzir vídeos parecidos em português e disponibilizá-los no YouTube, de modo a convidar quem tiver interesse à experiência com tais técnicas, se consolidou.

Diante das referências apresentadas, foram feitas escolhas de formato e conteúdo para os vídeos do canal, baseadas em alguns critérios que levam em consideração questões pedagógicas relativas à atividade *Experiência Pop-up* e de aproximação com o público inicial, alunos jovens.

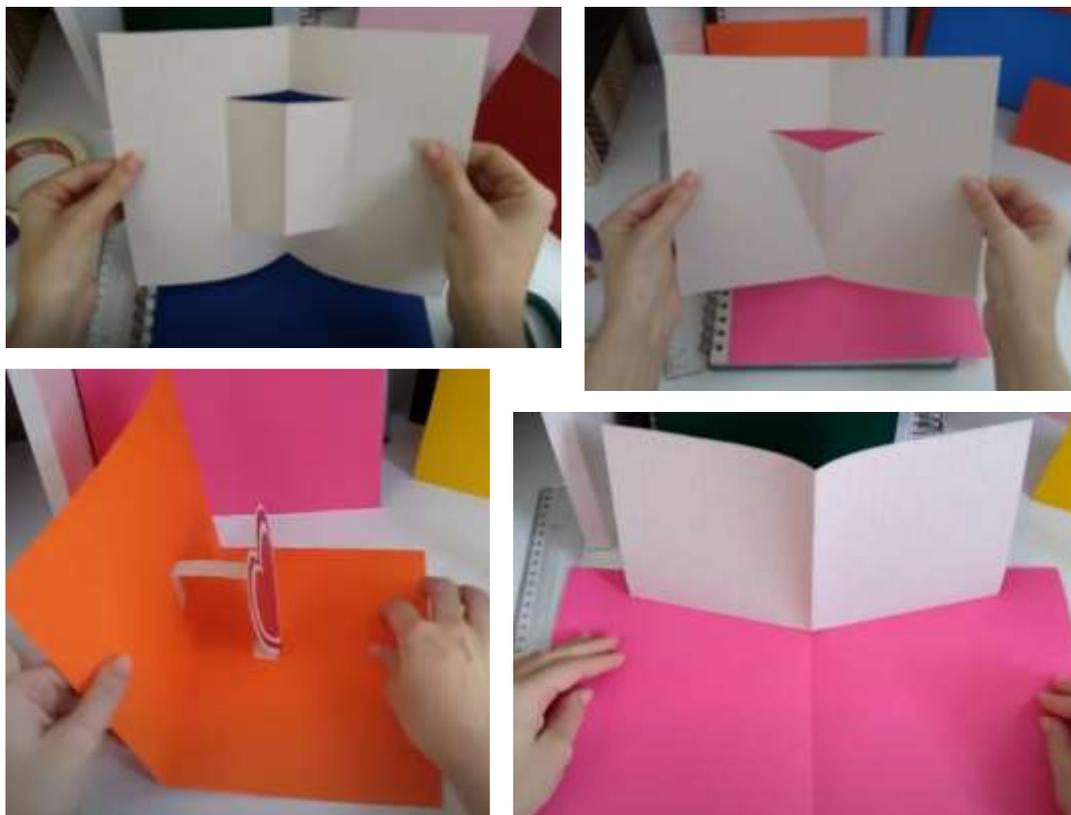
Além dos critérios de conteúdo anteriormente apresentados, como **complexidade de realização, materiais necessários, resultado tridimensional**, acrescentaram-se outros, surgidos da análise das referências, sendo que alguns destes se aplicam apenas aos vídeos.

- **Temas.** É comum estarem relacionados a datas comemorativas quando não compõem livros. Diante da proposta de estímulo à criatividade e ao acolhimento, as referências e temáticas utilizadas tiveram preocupação com o interesse juvenil e com viés de afetividade, além de opções comemorativas e de identificação cotidiana para estimular a observação e a criatividade;

- **Técnicas e mecanismos.** Birmingham explicita mais de 40 maneiras, dentre técnicas e suas derivações, de construir cartões pop-up. Além delas, existe ainda uma gama de mecanismos que podem ser aplicados na confecção destes cartões. Este critério se relaciona com os critérios de complexidade, de materiais e de resultados.

Apesar de utilizar apenas dois dos tipos de cartão pop-up enumerados por Ueno (2003) – 90° e 180° --, os vídeos se dividem em 4 técnicas. Estas foram identificadas como as principais a partir da análise das referências dos vídeos. Tanto Birmingham, quanto Portilla, as elegeram como básicas ou “elementares” em seus canais, por serem simples e darem origem a uma grande variedade de resultados. Além disso, foram eleitas por serem identificadas como ricas para a exploração.

Figura 26 – As quatro técnicas escolhidas



Legenda: as duas fotos de cima representam as técnicas 1 e 2, as duas fotos de baixo representam as técnicas 3 e 4 (leitura da esquerda para a direita)

Fonte: de própria autoria.

As chamadas **Técnicas 1 e 2** (Figura 26) derivam da técnica *Counter-folds* ou Contra-dobras (BIRMINGHAM, 2006). Elas são relativas ao *kirigami 3D* (Ueno, 2003) em cartões do tipo 90°.

Os nomes dados pelo autor podem ser traduzidos como *dois cortes com vincos paralelos* e *um corte com vinco inclinado*, respectivamente. As técnicas produzem objetos a partir de cortes e dobras feitos no próprio cartão, sem exigir que elementos externos sejam produzidos e colados, além de necessitarem apenas dos poucos passos descritos em seus nomes.

As variações que dizem respeito à categoria Multiple Counter-folds, ou Contra-dobras múltiplas, foram utilizadas para apresentar as variações das Técnicas 1 e 2.

Já as **Técnicas 3 e 4** (Figura 26) são derivações do que foram denominadas por Birmingham (2006) como formas fundantes primárias: *Parallel-folds* (Dobras paralelas) e *V-fold* (Dobra-V). Seus nomes foram traduzidos como Paralelogramo e Dobra-V de 90°, respectivamente. Apesar de Birmingham as ter tratado com formas no contexto de seu método, neste trabalho foram tratadas como técnicas.

Ao contrário das primeiras, elas não geram superfícies que remetem a sólidos; entretanto, criam planos que se elevam em relação ao cartão, gerando camadas e lidando com a questão da profundidade. Para aplicá-las noções de ângulos, medidas e proporções, acabam sendo naturalmente manipuladas.

- **Títulos dos vídeos.** Os títulos orientam sobre o conteúdo do vídeo e ajudam a chamar atenção; no caso de vídeos com conteúdo pop-up, o usual é que recebam títulos que indiquem a técnica usada ou os modelos construídos. Para o canal, optou-se por utilizar os nomes das técnicas, uma vez que o foco era oferecer subsídios para a criação de modelos e não para a cópia.

Nomeadas por Portilla como “Paralelogramos”, “triângulos”, “planos em V” e “efeito de profundidade com paralelos”, as técnicas aparentemente foram identificadas com base na forma plana inicial das dobras dos dois primeiros cartões, e no resultado final das duas últimas. Nos vídeos do canal Experiência Pop-up, estas receberam nomes diferentes. Baseados exclusivamente no resultado final de cada técnica e com o intuito de explorar os sólidos e elementos geométricos associando-

os, quando possível, a objetos e formas do cotidiano, os nomes se tornaram: *Prisma ou Caixa, Pirâmide ou Bico, Planos Paralelos e Quinas e Cantos*.

- **Estilo/Objetivo.** As referências ofereceram diferentes estilos/formatos de conteúdo: Tutoriais de modelos, apresentação de objetos, ensino de técnicas.

Assim como visto em Mister Paper, os vídeos do canal *Experiência Pop-up* combinam o passo a passo de cada técnica com um rápido tutorial de algum modelo, para estimular o raciocínio e a criatividade. Assim, além de detalharem a construção e o raciocínio por trás dos cortes e dobras, pretendem mostrar algumas possibilidades de cada técnica e estimular o raciocínio e a criatividade.

Quanto aos critérios de formato, que ditaram a aparência e o ritmo dos vídeos produzidos, foram identificados e seguidos os seguintes:

- **Duração dos vídeos.** Verificou-se, a partir das referências, que vídeos longos permitem mais detalhes; mas, dependendo do assunto, têm menor retenção da atenção. Vídeos curtos podem exigir mais edição para serem completos, mas têm maior retenção e são mais leves no consumo da internet. Optou-se, portanto, por vídeos de curta duração. Esta escolha se deu pela atenção com as questões de acesso e da quantidade de dados de internet necessárias.

Uma parcela alta dos alunos relatou dificuldade de acesso à internet e pouca qualidade de sinal no primeiro momento das atividades remotas. Muitos participaram do edital de acesso que distribuiu ajuda de custo para a contratação de pacotes de dados e compra de aparelhos; portanto, vídeos longos, que consumiriam uma quantidade alta de dados, seriam prejudiciais para estes estudantes. Por isso, o vídeo mais logo tem apenas 4 minutos e 6 segundos.

- **Dinamismo e presença de música.** Vídeos com pouca edição tendem a ser mais tranquilos e monótonos. A gravação de um “apresentador”, no molde visto nas referências, pode exigir mais equipamentos/câmeras. A filmagem apenas das mãos ajuda a focar apenas no objeto e as edições tentam fazer o processo parecer mais fácil/rápido. O silêncio causa estranhamento e o uso de músicas ajuda a refletir o

ritmo do vídeo. Por estes motivos, o formato adotado é mais dinâmico; atrativos aos jovens, a imagem apenas das mãos, os truques de edição e a música distanciam a explicação didática da imagem de uma aula.

- **Tipo de Narração dos Processos.** A narração pode ocorrer durante a filmagem enquanto o cartão é construído. Isso afeta diretamente o dinamismo escolhido, exige um maior controle do ambiente (por questões de barulhos), melhor qualidade de equipamentos de som (microfone/captação da câmera) e maior quantidade de tentativas de gravações, pois qualquer erro exige o refazimento. Entretanto, confere um aspecto mais pessoal, espontâneo e permite inserções de observações durante o processo sem tanto planejamento. A narração posterior fica limitada ao que já foi filmado e, portanto, mais artificial; em contrapartida, pode ser controlada na edição, o que facilita todos os outros aspectos.

Para os vídeos do canal optou-se pela narração posterior. A explicação de cada etapa das técnicas foi tida como essencial para possibilitar a autonomia de criação, mas foi acrescentada depois para dar mais flexibilidade à edição

- **Ordem dos vídeos.** Podem ser organizados em níveis, temas, técnicas, etapas, ou o que for do interesse específico. Na criação do canal, foi escolhido usar uma ordem que privilegiasse a identificação da variedade de opções/técnicas diferentes. Buscando evitar o risco de desmotivá-los do processo, optou-se por não sugerir níveis de dificuldade entre as técnicas, inclusive porque um aluno pode sentir dificuldades em produzir um modelo tido como mais fácil, mas ser totalmente capaz de construir um considerado mais difícil, ainda que sejam todos considerados muito simples.

Após a definição destes critérios, foi possível separar os materiais necessários, escolher os modelos a serem utilizados, começar a produção dos vídeos e criar o canal.

Para construir os cartões, foram necessários folhas de papel coloridas, tesoura, cola e materiais de colorir, como canetas e lápis de cor. Materiais como estilete e base de corte, utilizados na confecção de modelos mais complexos, não foram usados justamente para garantir que todos os objetos apresentados, incluindo os mais elaborados, fossem acessíveis a todos os alunos. Houve o cuidado, inclusive, de utilizar folha de caderno em todos os

modelos construídos em vídeo; o intuito era mostrar que, mesmo com poucos recursos, é possível alcançar bons resultados e, desta forma, incluir todos os espectadores.

Os modelos de cartões pop-up elencados para serem apresentados nos vídeos foram todos elaborados e construídos pela autora, alguns baseados nas referências apresentadas, e outros criados de acordo com temáticas julgadas atrativas. Ao todo, foram confeccionados 22 cartões pop-ups dentre objetos, personagens, mensagens de afeto e cenários.

Para a produção dos vídeos, foram usados: um celular, uma mesa e os modelos confeccionados previamente, além de materiais para construir o cartão durante a filmagem. Todos os vídeos foram gravados e editados em celular, e só podiam ser filmados entre 11 horas da manhã e 15 horas da tarde por questões de iluminação natural. Neste sentido, a utilização de computador para edição é opcional, e a aquisição de equipamento de iluminação apresenta-se como algo desejável.

O processo de produção dos vídeos teve 5 passos divididos em 2 grandes etapas. A primeira etapa foi o **planejamento**, contendo os 3 primeiros passos.

Neste momento, foram criados roteiros para determinar em detalhes o que precisaria ser filmado e como seria feito. Os primeiros vídeos seguiram os roteiros previamente elaborados e os demais, por serem semelhantes, repetiram procedimentos muito parecidos. Foram também produzidos os cartões que precisaram estar previamente prontos de acordo com a técnica a ser apresentada no vídeo específico.

Por fim, imediatamente antes da filmagem, era preparado o cenário. Os materiais necessários eram deixados à mão, os enquadramentos eram definidos e as marcações eram feitas na mesa para facilitar o posicionamento, uma folha de outra cor era deixada por baixo da folha de caderno para contrastar, e os cartões a serem apresentados no final eram dispostos para “decorar”.

A segunda etapa era a **produção do vídeo** propriamente dita. Nela estão incluídos os passos de filmagem e edição.

As filmagens ocorreram em dupla devido à preocupação de registrar ângulos que valorizassem aspectos tridimensionais dos cartões enquanto os objetos eram construídos, e devido à falta de estrutura. Posteriormente, identificou-se uma maneira de realizar a filmagem individualmente, filmando as etapas da construção de cima e depois de frente para visualizar cartões finalizados abertos.

As edições foram feitas no próprio celular com a versão paga do aplicativo *InShot*. Nele foi possível realizar todas as edições desejadas nos vídeos: retirar todo o som ambiente,

cortar trechos indesejados, combinar vários vídeos em um, alterar ordem de trechos, inserir imagens externas, acelerar trechos escolhidos, corrigir cor/iluminação/contraste do vídeo, aplicar efeitos de imagem e de transição para efeito de dinamismo, agregar narração com a ferramenta “locução”, acrescentar legendas escolhendo fontes, cores, efeitos e posição, aplicar e controlar a trilha sonora escolhida na biblioteca disponibilizada.

Estando de posse dos vídeos prontos, os próximos passos dizem respeito à 3ª etapa: **postagem no canal.**

Para tal, foi criada uma conta Google exclusivamente para este projeto, cuja imagem do usuário é um dos personagens pop-up apresentados nos vídeos. A intenção foi conferir uma identidade lúdica e de associação imediata. Um canal no YouTube foi automaticamente criado para o perfil. Este teve título alterado para *Experiência Pop-up* e a mesma imagem utilizada na capa deste trabalho e do produto foi inserida no banner do canal. Ainda no que tange a personalização do canal, na aba “sobre” ele foi identificado enquanto componente do Produto Educacional desta pesquisa. Foram descritos também os objetivos.

Para a postagem dos vídeos efetivamente, foi necessário seguir os procedimentos indicados na própria plataforma. Eles consistiram em: entrar no YouTube pela conta Google, clicar em “Seu Canal”, depois em “Criar” e por fim em “Enviar um vídeo”; em seguida, selecionar um arquivo de vídeo, fazer o upload, preencher as informações sobre o vídeo e definir a *thumb* (imagem inicial do vídeo).

As informações requisitadas foram o título do vídeo, uma descrição e a restrição de conteúdo. Os títulos se referiram às técnicas, como explicado anteriormente; as descrições explicaram brevemente o conteúdo específico do vídeo e davam os créditos da música utilizada na edição (exigência de direitos autorais presente no aplicativo); e, por ser um conteúdo que pode ser consumido por pessoas de qualquer faixa etária, não foi assinalada restrição de conteúdo infantil.

Com relação à escolha da *thumb*, a própria plataforma oferece 3 opções selecionadas entre as imagens do vídeo. É possível optar por uma delas e aplicá-la. Entretanto, cenas e fotos foram previamente selecionadas e editadas por esta autora; elas continham elementos gráficos que lhe conferiam a mesma identidade visual aplicada aos materiais escritos da atividade, além dos números e dos nomes das técnicas. Tais imagens foram utilizadas como *thumbs*.

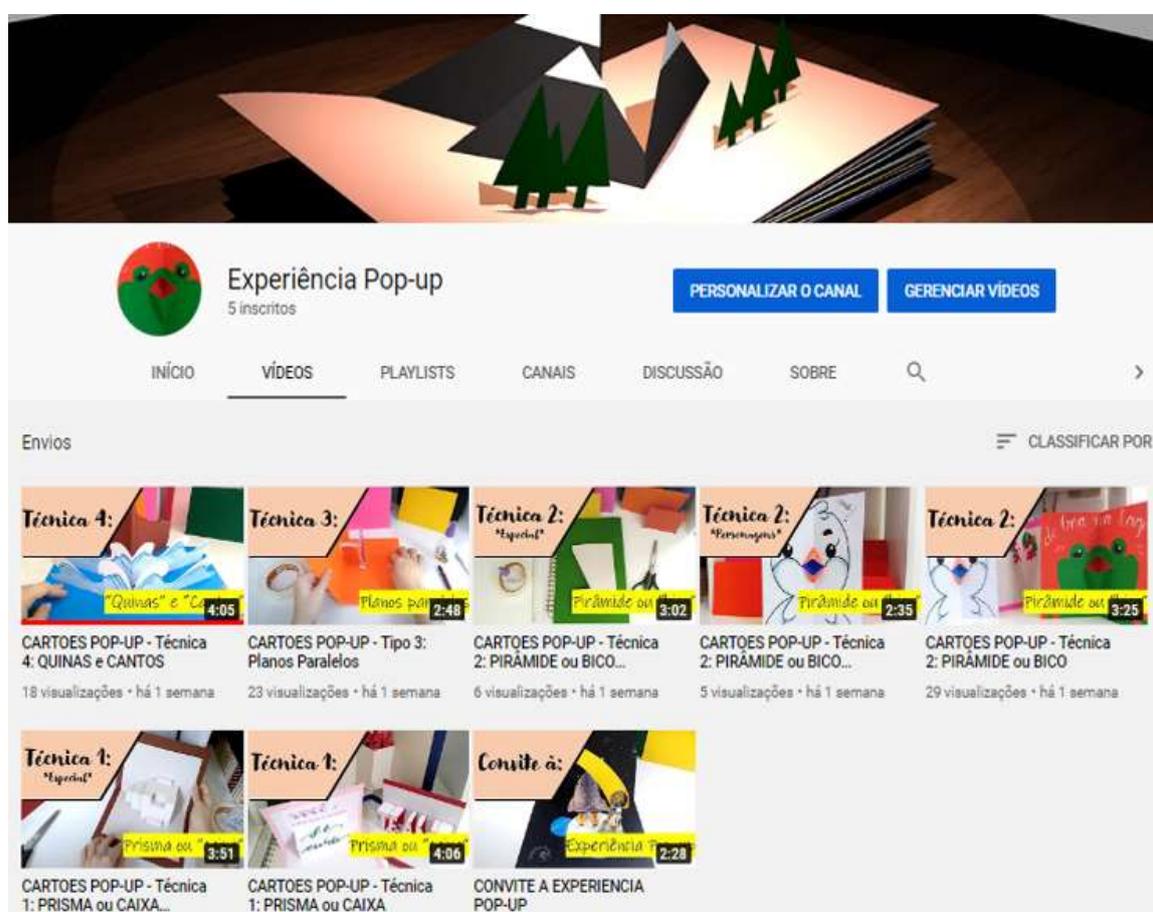
Ainda nesta etapa é possível configurar a aba *elementos do vídeo*. A plataforma oferece ferramentas que permitem algumas interações com o vídeo, como adicionar

legendas, relacionar *cards* e/ou outros vídeos, caso desejado. Não foram realizadas configurações nesta aba ainda, mas são vistas com bons olhos pois permitem acréscimos de recursos mesmo após a finalização do vídeo. Há intenção de explorá-las futuramente para melhorar o produto.

A última etapa, **publicação**, é talvez a mais simples. Este momento consistiu em definir quem poderia visualizar os vídeos, ou seja, torná-lo público ou privado. Como havia a intenção de possibilitar acesso livre, os vídeos do canal Experiência Pop-up (Figura 27) são públicos.

O mesmo processo se repetiu para todos os 8 vídeos publicados no canal.

Figura 27 - Canal do YouTube Experiência Pop-up. Componente do Produto Educacional



Fonte: <https://www.youtube.com/channel/UCd2OGQBSczgbT8a9QXQjC8w>

O primeiro apresenta a proposta de atividade contida no Produto Educacional, convidando à experimentação, exploração e apropriação da técnica para a criação de cartões

pop-up, apresentando possibilidades da técnica e direcionando para os outros vídeos do canal, em que cada uma das 4 técnicas elencadas é explicada e exemplificada.

Os outros 7 vídeos exploram especificamente as 4 técnicas escolhidas dentre os 2 tipos de cartão pop-up selecionados, os cartões de 90° e 180°.

O 2° e o 3° vídeos, relativos à denominada *Técnica 1: Prisma ou “Caixa”*, demonstram como são necessários pouquíssimos passos para alcançar o efeito de um prisma saltando do papel (ainda que seja apenas uma superfície prismática). Inclusive, o 3° vídeo, *Técnica 1: Prisma ou “Caixa” *Especial**, recebe este nome pois tem o objetivo de oferecer novos recursos, demonstrando como é fácil deixar a forma original mais complexa. Ele também pretende estimular o expectador a explorar outras possibilidades de modificações na forma original.

Como explicado anteriormente, foram escolhidos para serem os primeiros vídeos por apresentarem a técnica considerada a mais elementar e versátil entre as referências. Além disso, é a técnica que agrega mais claramente e fielmente os conceitos relativos à tridimensionalidade, como as dimensões (comprimento, largura e altura), a noção de volume e elementos de poliedros.

Assim como acontece nos vídeos das próximas técnicas, após a explicação da construção básica há também uma breve demonstração de sua transformação em um objeto. Nestes momentos, durante o corte de elementos, aproveita-se para tratar naturalmente de outros conceitos que se relacionam com a visualização espacial como a simetria.

O 4°, o 5° e o 6° vídeos são relativos à *Técnica 2: Pirâmide ou “Bico”*. Eles trazem a exploração de um novo sólido geométrico, a pirâmide (a partir de uma superfície piramidal), e suas possibilidades de associação. O 5° vídeo, *Técnica 2: Pirâmide ou “Bico” *Personagens**, abre uma nova gama de transformações ao demonstrar a presença do “bico” em seu título. É um vídeo que amplia a percepção da interatividade que pode ser produzida pelo cartão quando explicita a criação de movimentos de bocas e bicos. Já o 6° vídeo, *Técnica 2: Pirâmide ou “Bico” *Especial**, assim como ocorre na técnica anterior, intenta inspirar o espectador a manipular a complexidade da forma original.

O 7° vídeo, *Técnica 3 - Planos Paralelos*, fugiu um pouco desta lógica, pois a técnica em si não gera nenhuma forma a ser manipulada; portanto, não havia benefício em construir um cartão genérico. De qualquer forma, a confecção do exemplo serviu para explicar relações de medidas e alertar para aspectos que exigem atenção nas demais técnicas também. Esta técnica foi selecionada, apesar de não estar entre as originais apresentadas por Ueno

(2003), porque oferece recursos na geração de novos objetos, na criação de camadas e na exploração das propriedades geométricas inerentes à construção do cartão.

O 8º vídeo, *Técnica 4 – “Quinas” e “Cantos”*, é o último vídeo do canal atualmente, e também o mais assistido até então. Assim como na técnica anterior, seu resultado não configura um sólido específico, mas apresenta a formação de planos concorrentes que se elevam em relação ao cartão, gerando assim arestas e vértices. É a única técnica relativa a cartões de 180°. O aspecto identificado como mais rico nesta técnica, além do maior efeito de “salto” do elemento em relação ao cartão, é a possibilidade de criação de camadas e a relação diferente com a profundidade.

Enquanto elementos constituintes da proposta original, é natural que os vídeos do canal e as escolhas feitas em sua elaboração reflitam preocupações, conceitos e até conteúdos relativos ao Desenho, estando enviesados neste sentido. A forma de abordar a técnica e os objetivos pedagógicos por trás da proposta servem diretamente ao uso nesta disciplina, mas não estão restritos a ele. O canal Experiência Pop-up talvez seja o componente do produto educacional com maior potencial para apropriação nas demais disciplinas e fora de contextos educacionais.

3.4 Os modelos de cartão pop-up para uma Experiência de Descoberta

Este componente do produto educacional é um perfeito exemplo de como a pesquisa foi se desenvolvendo e se construindo durante o processo. Ele em nada se relaciona com a atividade proposta e nem com os vídeos do canal; é oriundo da análise das referências e surgiu como uma abordagem alternativa para o contato com cartões pop-up.

Foi observado que em Birmingham (2006) e Chatini (1988) são disponibilizados modelos de cartões pop-up previamente elaborados e planejados que se oferecem à construção. Em ambos os casos, é possível visualizar os modelos antes da construção e o foco é a aplicação de uma técnica conhecida para alcançar um resultado conhecido. Neste sentido, são trabalhadas as habilidades manuais e a capacidade de seguir etapas de construção. Em sua maioria, estes modelos têm níveis de complexidade um pouco mais elevados.

Tendo em mente a proposta que embasa esta pesquisa, o interesse lúdico, presente em aspectos como surpresa e diversão, mas também a preocupação em promover o contato com técnicas simples e ricas para o desenvolvimento de visualização espacial, foram elaborados modelos pop-up para serem construídos “às cegas” e, assim, proporcionar outro tipo de *Experiência Pop-up*: experiências de descoberta.

Identificou-se nesta abordagem uma alternativa simples e instigante facilmente aplicável com crianças menores, ainda que facilmente adaptável para outras faixas etárias, e que pode ser uma abordagem prática menos trabalhosa para o docente. Entende-se que, uma vez apropriado, este material pode dar origem a propostas de diversas naturezas, ganhando complexidade ou seguindo quaisquer outros caminhos que sejam de interesse.

A elaboração deles partiu das duas técnicas elencadas como mais básicas, pois foi identificada nelas a possibilidade de se criar um elemento tridimensional sem precisar abrir o cartão, além de exigirem pouquíssimos passos (cortes e dobras). Na prática, basta seguir as instruções presentes em um dos lados da folha, respeitando o aviso de não olhar do outro lado; ao fim dos 5 ou 6 passos, o cartão estará finalizado e disposto à descoberta.

Os modelos criados têm uma temática infantil, justamente porque foram pensados para o uso com crianças. Em seu interior, apresentam um conteúdo mutável, que dependendo da posição do cartão, os elementos representados formam uma nova imagem. A intenção é facilitar a associação de um único sólido a mais de um objeto e, assim, estimular tanto a visualização espacial, quanto a observação e a criatividade.

Diante destes objetivos, foi necessário criar ilustrações de elementos relacionados aos sólidos representados e que, além disso, se transformassem completamente quando rotacionadas em 90° ou 180°. As figuras foram elaboradas sobre a planificação das superfícies (prismática e piramidal), já considerando o resultado tridimensional.

Ao todo foram criados 4 cartões. O primeiro relacionando a mesma “pirâmide” a um palhaço e um sorvete (Figura 28), e os outros três relacionando o mesmo “prisma reto” a uma chaminé e um túnel, um ônibus e um prédio, uma caixa de suco e uma cama (ANEXO 6).

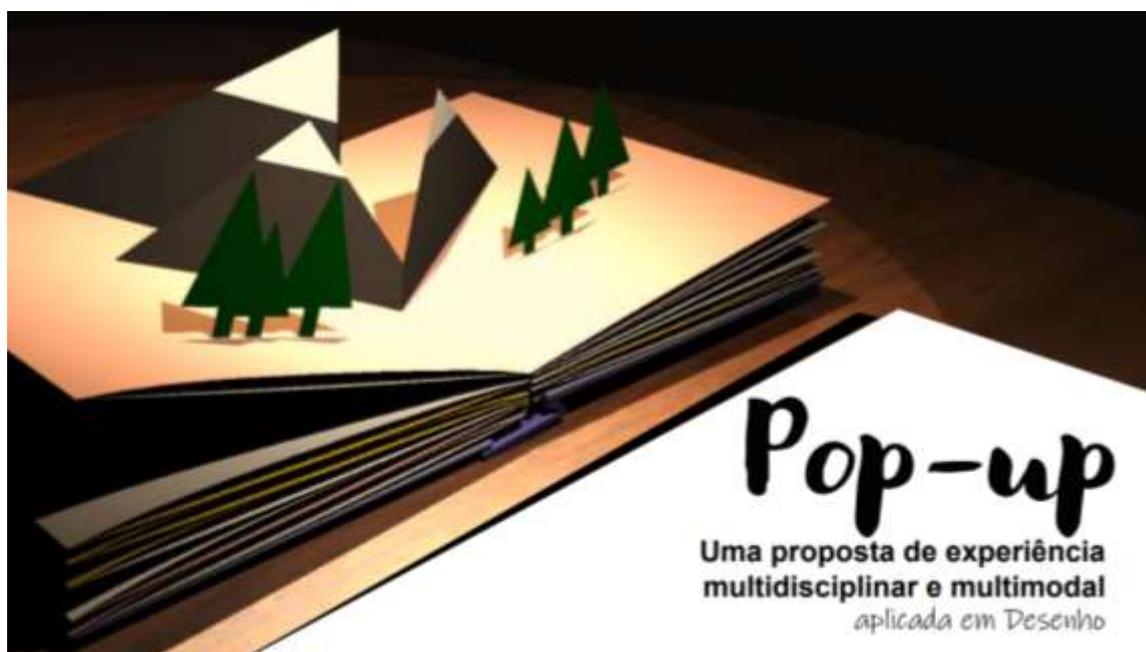
Figura 28 - modelo da pirâmide



Fonte: imagem de autoria própria.

3.5 O Produto Educacional - Pop-up. Uma proposta de experiência multidisciplinar e multimodal aplicada em Desenho

Figura 29 – Capa do Produto Educacional



Fonte: imagem de própria autoria.

Como foi anteriormente descrito, o Produto Educacional desta pesquisa, intitulado *Pop-up. Uma proposta de experiência multidisciplinar e multimodal aplicada em Desenho*, se materializa enquanto um arquivo digital interativo que reúne os componentes produzidos e apresentados ao longo deste capítulo. Sua elaboração só foi possível mediante o andamento da pesquisa; foi a partir das observações e do aprofundamento dos estudos que novas necessidades, abordagens e potenciais foram identificados. Da mesma forma, foi somente após as aplicações, validações e análises (a serem apresentadas no próximo capítulo) que o Produto Educacional ganhou sua forma e principalmente encontrou seu propósito.

Uma boa maneira de compreender como o produto buscou dar conta de abarcar todos os aspectos conceituais expressos é examinar sua estrutura e o conteúdo de cada uma das partes.

Primeiramente, a capa (Figura 29) e a linguagem visual foram desenvolvidas para remeter aos objetos pop-ups, às dobras, aos cortes, aos materiais necessários para confeccioná-los (Figura 30). A foto, as cores, as fontes e as sobreposições de elementos foram utilizadas para conversar com o layout dos demais materiais produzidos.

Figura 30 – Sumário do Produto Educacional com elementos de dobra

<h1>Sumário</h1>	
1. Conheça	
• Apresentação	4
• Justificativa	6
• A técnica Pop-up	9
• Visualização espacial	13
• Experiência e vivência	14
• A Proposta	17
2. Experimente	22
• A Proposta - Aplicada em Desenho	24
• A atividade de Desenho	26
• O canal do YouTube	
3. Explore	38
• Referências para os cartões e o canal	42
• Protocolo de criação do canal	
4. Se inspire	
1. Experiências de descoberta	61
2. Experiências de reprodução	63
3. Experiências de construção	64
4. Experiências de exploração	66
5. Experiências de criação	69
6. Experiências com vídeo	74
7. Experiências integradas	75
8. Experiências de afeto	77
5. Se aproprie	
• A apresentação da proposta (PPT e PDF)	80
• A Apostila (PDF)	82
• Os Modelos (PDF e PNG)	83
6. Crie e compartilhe	
• Experiências compartilhadas	86

Fonte: imagem de própria autoria.

Observando o nome dos capítulos, é possível perceber que a estrutura do arquivo encaminha o leitor da mesma forma que a proposta de atividade *Experiência Pop-up* conduz o aluno. Voltado para os educadores, a intenção é, além de convidar ao uso da proposta e fornecer recursos para tal, propiciar uma experiência semelhante. Desta forma, os capítulos foram intitulados na ordem praticamente igual ao enunciado da atividade: *Conheça, Experimente, Explore, Se inspire, Se aproprie, Crie e compartilhe*. Cada um deles contempla um aspecto considerado imprescindível para a elaboração do produto.

O primeiro capítulo, *Conheça*, tem o objetivo de apresentar informações e conceitos essenciais para que o leitor compreenda as ideias que fundamentam a proposta por trás dos componentes. Nele, são apresentados brevemente as justificativas, os sujeitos, o cenário, os objetos de estudo – a técnica pop-up e a visualização espacial – e alguns referenciais teóricos desta pesquisa – o conceito de experiência da perspectiva de Larrosa e o de vivência dentro da teoria de Vigotski –, indispensáveis para a leitura dos próximos capítulos.

A seguir, *Experimente* convida explicitamente ao mergulho na proposta e nos materiais produzidos, detalha a atividade desenvolvida para ser aplicada nas aulas de Desenho do 6º ano, e logo em seguida apresenta o canal Experiência Pop-up. Neste momento, são descritos todos os vídeos do canal e oferecidos links para acessar cada um deles. O objetivo é que o leitor clique, assista e se permita aceitar o convite feito para produzir seus próprios cartões pop-up. Desta forma, ele vivenciará o que se pretende promover junto aos alunos.

O 3º capítulo, *Explore*, reforça o envolvimento do leitor na proposta original. Ele encaminha a leitura pelo mesmo percurso percorrido durante a pesquisa, mas também pelo desejo de promover exploração e, com ela, produzir significados. Assim como no capítulo anterior, a incursão pelos vídeos de referência tem a função de aproximar o leitor das técnicas pop-ups, favorecendo o aprendizado destas, além de oferecer repertório de modelos e referências de qualidade para continuar pesquisando.

Mais que isso, é neste capítulo que são fornecidas as ferramentas para o educador replicar um dos componentes do Produto Educacional, o canal Experiência Pop-up. Por meio de um protocolo detalhado, são apresentados critérios que determinaram as escolhas realizadas e as explicações de cada uma das etapas de produção dos vídeos e criação do canal.

O capítulo *Se inspire* é o melhor exemplo de como o desenvolvimento da pesquisa é fonte para a elaboração do produto. A identificação dos diferentes tipos de experiências

listados, a elaboração de algumas delas e a decisão de apresentá-las enquanto parte do produto foram fruto dos *feedbacks* recebidos e das oportunidades identificadas à medida que a pesquisa se construía.

Neste capítulo, são oferecidas ideias de utilização dos materiais pop-up, dos vídeos do canal e de aplicação da proposta de experiência, tanto para a disciplina de Desenho, quanto em qualquer outra, seja presencialmente ou de forma remota. Nele, são apresentados os exemplos de experiências pedagógicas encontradas na revisão de literatura desta pesquisa e idealizadas pela autora.

O objetivo deste capítulo é listar ideias para que elas sirvam de referência e possam inspirar os leitores na elaboração e desenvolvimento de suas próprias propostas, exatamente como a confecção de um cartão após a explicação da técnica procurava fazer durante os vídeos.

As ideias elencadas pretendem criar oportunidades para que experiências significativas sejam vivenciadas de forma a promover a exploração dos conceitos geométricos/matemáticos dentro da construção e do modelo pop-up, as técnicas para a construção e uso em qualquer disciplina e/ou outro contexto, a exploração dos resultados aplicados com todo tipo de interesse, o estímulo à criatividade e o incentivo a uma nova relação com o tempo. Todas elas reforçam a importância de dar espaço para a experimentação, incentivar a exploração dos objetos e de referências e estimular a criatividade.

Neste sentido, foram listadas as seguintes ideias de experiências:

- **Experiências de Descoberta** - Pensando em gerar este tipo de experiências, foram produzidos modelos de cartão pop-up (ANEXO 6). A ideia é propor uma construção às cegas! Há potencial para a geração de surpresa e de tornar este momento uma experiência marcante com a tridimensionalidade.
- **Experiências de Reprodução** - Para gerar estas experiências, cabem propostas relacionadas à observação e à cópia. Neste caso, o uso das mídias digitais, como vídeos tutoriais, seria de grande valor. Nesta dinâmica, modelos de cartões seriam apresentados, escolhidos e copiados; esta é uma ótima maneira de compreender o funcionamento das técnicas. Uma experiência de reprodução pode ser muito

satisfatória em todo seu processo de analisar diversos exemplos, escolher um de interesse, se engajar em reproduzi-lo e se deparar com o resultado.

As escolhas podem levar para a construção de técnicas e/ou mecanismos complexos, e o objetivo de alcançar o resultado desejado serve de motivação para realizá-lo e aprender durante o processo.

Experiências de reprodução podem ser muito direcionadas, visando questões, conceitos e temas específicos. Para isso, os modelos a serem reproduzidos podem ser previamente escolhidos. Entretanto, também podem ser extremamente livres e abusar do uso de recursos (livros, cartões prontos, vídeos).

- **Experiências de Construção** - Nestas experiências, privilegia-se o que pode ser experienciado no ato de cortar, dobrar, seguir instruções de construção de um cartão específico. Como acontece nas experiências de descoberta, mas sem o efeito surpresa. Nestes momentos, há o contato com moldes prontos e o objeto a ser produzido é conhecido, mas estimula-se o processo construtivo. A pessoa observa suas ações darem forma a planificação recebida.

A geração deste tipo de experiência valoriza uma capacidade de visualização espacial antecipada do resultado e a busca por alcançá-lo. Se, por um lado, simplifica a produção do objeto, por não exigir a elaboração do modelo, por outro pode ser usado para objetos mais complexos e proporcionar realização diante do resultado.

Experiências de construção demandam bastante da atenção e do reconhecimento/assimilação de códigos gráficos para a interpretação das etapas a serem seguidas, como o procedimento indicado pelos diferentes tipos de linhas e demais sinais.

- **Experiências de Manipulação/Exploração** - Estas experiências têm a intenção de criar momentos de exploração, manipulação e análise de objetos prontos. Nestes casos, é possível abordar todo tipo de assunto, tema, conteúdo e cabem inúmeras propostas voltadas para as questões artísticas, técnicas, volumétricas, lúdicas, podendo também ser suscitadas perguntas, buscadas respostas, apresentados conceitos. Estas propostas podem ser de intensa imersão, a depender da abordagem.

Cartões e/ou livros pop-up são excelentes cenários de histórias, oferecem muitos mecanismos de surpresa e interação, configuram ótimos suportes para

histórias e até para jogos. Explorá-los nas suas diversas possibilidades é capaz de trazer inúmeras vivências e aprendizados.

- **Experiências de Criação** - As experiências de criação têm vocação para serem as mais intensas. Elas envolvem as etapas de exploração, descoberta, podem passar por momentos de reprodução e análise para só então culminarem nos processos de apropriação das ferramentas/técnicas e de criação. Estas experiências ficam mais ricas quando há o uso de variados recursos para a construção de um repertório e contato com cartões prontos, livros, vídeos tutoriais. Quanto mais exemplos de modelos diferentes forem apresentados, maior a gama de inspirações.

Nestas experiências, muitas vivências são acessadas e elaboradas. Os mais diferentes aspectos são suscitados, dependendo do direcionamento dado na proposta. As propostas para promovê-las têm a possibilidade de escolher entre a produção individual ou coletiva. Os objetos criados são direcionados para usos específicos, tratam de temas/conteúdos previamente elencados, ou seguem rumos livres.

Conversas sobre o que está sendo produzido e questionamentos relativos às técnicas ou problemas/erros particulares de determinadas construções conseguem ser um excelente ponto de partida para novas criações. Para estas experiências acontecerem com plenitude, o modelo de oficinas se mostra interessante. Ele concede mais tempo para o envolvimento, aprendizado das técnicas e desenvolvimento do objeto.

- **Experiências com vídeo** - Experiências com vídeo são intensas. Todas as etapas e o envolvimento necessário para a produção de um material audiovisual tem grande potencial para a geração de vivências e a construção de memórias (SILVA, 2020). Assim como é possível usar-se os vídeos como recurso para apresentação das técnicas, modelos e tutoriais nas demais experiências propostas anteriormente, eles podem fazer parte do objetivo proposto. A elaboração de vídeos é um caminho a ser explorado. Os conteúdos destes vídeos passam por tutoriais de cartões criados ou reproduzidos, ou por criações lúdicas como histórias com personagens/cenários pop-up.
- **Experiências Integradas** - Estas experiências são geradas quando envolvem mais de um tema, área de conhecimento ou contexto; têm forte potencial pedagógico e,

por isso, são facilmente visualizadas em contexto educacional. Nelas, as etapas de criação e/ou confecção de um único objeto pop-up são vividas a partir da abordagem de diferentes aspectos; desta forma, as vivências com este são intensificadas a partir da possibilidade de elaborações e significações atribuídas às experiências mediadas com e pelo objeto. Estas experiências incluem todas as outras já apresentadas e as demais também.

- **Experiências de Afeto** - Nestas experiências, a reprodução/construção/elaboração do objeto pop-up tem apenas uma motivação: expressar afeto. Elas provocam forte engajamento e envolvimento, suscitam outras vivências e tendem a tornar as novas muito significativas. Elas extrapolam o momento da confecção, uma vez que ocorre posteriormente o momento de entrega do cartão. Naturalmente, estas experiências acontecem mesmo quando a proposta é promover as demais anteriormente apresentadas.

Com frequência, a temática ou o modelo escolhido na hora de criar/reproduzir um objeto pop-up se relaciona com datas comemorativas e/ou mensagens de carinho para amigos, interesses amorosos ou familiares. Uma boa abordagem para promover estas experiências é propor a confecção de cartões próximo a datas comemorativas. A variedade de modelos disponíveis e a motivação para agradecer/presentear tendem a resultar em bastante envolvimento.

Vivida no contexto desta pesquisa, a experiência de criação também se expandiu para uma experiência de afeto e tem seus resultados descritos no próximo capítulo.

O 5º capítulo, *Se aproprie*, é literal. Além de sugerir o processo de apropriação do conhecimento, desejado no aprendizado das técnicas e dos outros conceitos presentes durante a experiência com o cartão pop-up, oferece acesso a todos os materiais produzidos para a apresentação da proposta: slides em formato PDF e apresentação, apostila em formato PDF, modelos de cartões pop-up em formato PDF e PNG. A intenção é possibilitar seu apoderamento por parte do leitor.

Neste capítulo, basta clicar nas imagens para visualizar os arquivos na íntegra e baixá-los. Para que isso fosse possível, foi criada uma pasta em *drive* específico para o projeto e gerado um link para cada arquivo. Estes links foram incorporados nas imagens.

Uma das preocupações centrais deste material era garantir que ele fosse “vivo”. A primeira forma de conseguir isso foi promovendo esta interatividade entre o Produto Educacional e seus componentes; a segunda foi dedicar o capítulo final ao compartilhamento das experiências.

No 6º e último capítulo encontra-se a imagem de um mural. Ao clicar nela, o *link* incorporado direciona o leitor a um *padlet* aberto, que configura a última experiência idealizada para o produto: ***Experiências Compartilhadas***. Diferente das demais, esta é para ser promovida dentro da comunidade composta pela autora e os leitores.

Diante do entendimento de que não poderia se encerrar em si, nem limitar as maneiras de se apropriar desses materiais apenas com as ideias apresentadas, o *padlet* foi criado. O objetivo é convidar as pessoas a dividirem suas experiências pop-up e, desta forma, construir colaborativamente novas propostas de experiências pedagógicas, além de continuar explorando e conhecendo as possibilidades dos materiais pop-up para proporcionar as mais variadas vivências.

Crie e compartilhe “encerra” este produto educacional que se propõe a instigar a experimentação de um material e de uma técnica, a convidar educadores a explorar uma nova abordagem, a oferecer recursos, a propor ideias de experiências e trocar informações.

A aproximação com metodologia da Pesquisa de Desenvolvimento pode ser observada no processo contínuo de elaboração deste produto vivo, como a pesquisa, e na preocupação em proporcionar ferramentas permanentes de *feedbacks*. Estes poderão continuar ocorrendo por meio dos comentários no canal de YouTube e no mural de ***Experiências Compartilhadas***.

4 CONSTRUÇÃO: EXPERIÊNCIA POP-UP

Esse capítulo é voltado para o desenvolvimento da pesquisa. Nele serão apresentadas as metodologias utilizadas, as etapas, os instrumentos de coleta de dados, as respostas e as análises. É partir do que está aqui descrito que será possível identificar se os objetivos enumerados foram alcançados, mas especialmente averiguar a validação da proposta e dos materiais produzidos.

Como foi explicitado na introdução, questões externas que alteraram o contexto da pesquisa algumas vezes tornaram complexa a definição de uma metodologia específica para a estruturação do trabalho. Ele, que tinha a intenção de ser realizado dentro do campo acompanhando os processos de construção de objetos pop-up junto aos alunos em sala, foi impedido pela interrupção das aulas em março de 2020, devido à pandemia mundial de COVID-19.

Sem previsão de retorno e diante de muitas incertezas, foi necessário repensar todo o andamento do projeto. Posteriormente, com o início das atividades remotas, a retomada de contato com os alunos e o surgimento de novas necessidades e possibilidades, a pesquisa precisou ser redesenhada, mais uma vez.

Adaptação foi a tônica do estudo, que se viu em meio a constantes mudanças de realidades e em conflito com os reais desejos da pesquisadora. Por fim, naturalmente ocorreu a aproximação com a metodologia de Pesquisa de Desenvolvimento, uma vez que a mesma está sedimentada nos mesmos princípios mobilizadores deste trabalho e calca seus resultados na importância de ouvir todos os sujeitos envolvidos.

Participaram deste estudo professores do departamento de Desenho e os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II, ambos grupos integrantes do Colégio Pedro II no Rio de Janeiro. O campo foi escolhido por possuir em sua grade curricular a disciplina de Desenho e devido ao fato de que a pesquisadora leciona na instituição. Além disso, os sujeitos se tornaram colaboradores, uma vez que a pesquisa é voltada para a experiência e para a utilização deles.

4.1 Metodologia

Para que fosse possível alcançar os objetivos, foi realizada uma pesquisa que se aproxima muito das práticas da Pesquisa de Desenvolvimento. Conhecida por diversos nomes, a metodologia de pesquisa Design-Based Research (DBR) foi nomeada por Van Den Akker (1999) como Pesquisa de Desenvolvimento. Defendida por Matta *et al.* (2014), esta última será a nomenclatura adotada neste trabalho. Ainda que o andamento do estudo não tenha permitido aplicar esta metodologia em sua plenitude, os processos e os fundamentos se assemelham bastante, aproximando o que foi realizado do que chamaremos Pesquisa de Desenvolvimento. Diante do que já foi apresentado e da sua definição, fica mais fácil compreender a aproximação.

“Uma série de procedimentos de investigação aplicados para o desenvolvimento de teorias, artefatos e práticas pedagógicas que sejam de potencial aplicação e utilidade em processos ensino-aprendizagem existentes.” (BARAB; SQUIRE, 2004 *apud* MATA *et al.*, 2014, p. 25).

A Pesquisa de Desenvolvimento é uma abordagem surgida da pesquisa em educação e especialmente utilizada na tecnologia educacional. Ela visa a aplicação de perspectivas teóricas adaptadas as realidades locais e aplicadas na prática em ambientes de ensino-aprendizagem e tem como precursor distante John Dewey (1900), que tinha este mesmo entendimento sobre a educação.

Assim como este estudo, tal metodologia tem similaridades com a pesquisa-ação, que parte de necessidade e anseios identificados pelos sujeitos dentro de um contexto em que o pesquisador também é parte integrante e participativa dos processos. O que difere é o objetivo específico da Pesquisa de Desenvolvimento de oferecer soluções/aplicações práticas que representem uma mudança e ou inovação na práxis pedagógica. Por isso, a adesão destas ideias especialmente em investigações que relacionam as tecnologias digitais e as práticas pedagógicas.

De certa forma, foi o que ocorreu com esta pesquisa. Ainda que o foco não tenha sido relacionado à criação de ambientes digitais, houve a preocupação de desenvolver recursos que possibilitem esta abordagem também, além é claro da aplicação de uma proposta pedagógica com foco em oferecer alternativas às questões e dificuldades expressas pelos sujeitos.

A Pesquisa de Desenvolvimento é teoricamente orientada, intervencionista, colaborativa, responsiva e iterativa. Isso significa que ela parte de uma proposta prática de intervenção, seja de produtos educacionais e/ou de processos pedagógicos, que é embasada em estudos teóricos, pensada e testada repetidas vezes até alcançar o potencial de replicabilidade, e que este resultado é obtido por meio da colaboração dos sujeitos da pesquisa. São seus *feedbacks* e avaliações que permitem análises quantitativas e qualitativas e as adaptações identificadas. É no andamento da pesquisa que a base teórica é progressivamente estudada, e a proposta, melhorada.

É importante entender que todos os conhecimentos são valorizados para a validação e que “o que vai mesmo validar os resultados é a validação colaborativa de todo o processo. Sendo assim, os beneficiários e usuários finais da solução é que têm a última palavra, e são assim considerados” (MATTA *et al.*, 2014, p. 26).

Além disso,

“por ser uma metodologia voltada para a construção de soluções práticas, não é feita para terminar. De fato, cada desenvolvimento é o resultado de uma etapa, de um processo de arquitetura cognitiva, e necessariamente será o início do próximo momento de aperfeiçoamento e de melhorias.” (MATTA *et al.*, 2014, p. 27).

Por fim, é necessário ter a clareza de que esta metodologia não tem o propósito de provar nada, mas sim de propor, aplicar e solucionar, tendo a característica de ser adaptada a outros contextos. Neste sentido, está em consonância com os objetivos e os produtos do estudo desenvolvido.

Quanto aos procedimentos técnicos, necessários à análise de conteúdo e à interpretação dos dados, foi seguida a orientação de Bardin (1977) e Franco (2007). Compiladas as respostas dos questionários de cada um dos grupos, estas foram categorizadas e traduzidas em gráficos (alguns fornecidos pela própria ferramenta de Formulários Google). Além disso, foram identificados os aspectos mais apontados, a relevância atribuída a eles, e a presença de pontos de intersecção destes com os focos de interesse desta pesquisa.

Após todas as mudanças ocorridas devido à pandemia de COVID-19, em um primeiro momento, foram realizadas pesquisas bibliográficas a fim de embasar teoricamente as escolhas realizadas tanto no andamento da pesquisa, quanto na elaboração do produto. Em seguida, a proposta foi adaptada para uma atividade específica a ser aplicada na disciplina de Desenho. Para possibilitar a realização da atividade e somar recursos à proposta, foram desenvolvidos os materiais componentes do produto educacional – vídeos, canal no YouTube *Experiência Pop-up*, apostila e apresentações.

Até então, pretendia-se apenas validar esses materiais junto ao corpo docente do departamento para futuras utilizações pedagógicas; entretanto, a partir de setembro de 2020, com o início das atividades remotas do Colégio Pedro II, passou a ser possível desenvolver a pesquisa juntamente com os alunos também, principalmente após a produção dos novos materiais digitais.

A pesquisa em conjunto com os sujeitos foi realizada durante o ano letivo de 2020, que aconteceu no decorrer dos anos de 2020 e 2021. Com os alunos, ela ocorreu em 2 etapas: realização da atividade e resposta ao formulário; já com os docentes, se deu em apenas uma etapa: resposta ao formulário que continha os materiais a serem analisados.

A proposta de atividade foi apresentada aos estudantes duas vezes em contextos diferentes. Na primeira oportunidade, ela era de realização opcional, pois foi postada durante o período de acolhimento do ano de 2020, no qual o acesso à plataforma Moodle não era obrigatório. Na segunda, fez parte do percurso pedagógico e estava contextualizada com as postagens anteriores, que trataram dos conceitos de dimensões, sólidos e tridimensionalidade.

Em ambas as ocasiões, os alunos foram apresentados a quatro técnicas básicas de elaboração e construção de cartões pop-up e convidados à exploração, criação e confecção de cartões. Dentre os materiais disponibilizados para tal, estão componentes do produto educacional desenvolvido para esta pesquisa: o canal no YouTube chamado *Experiência Pop-up* (incorporados na plataforma Moodle e disponibilizados por link) e duas versões de material escrito (PDF e apresentação) contendo o passo a passo com imagens retiradas dos vídeos, legendas, exemplos e outros links de referências. A “entrega” dos cartões era feita por meio de postagem no mural coletivo da atividade.

Por fim, os Formulários Google foram enviados por e-mail tanto para os estudantes quanto para professores. Em relação aos alunos, a intenção foi conhecer suas impressões sobre a atividade e os materiais, mas principalmente sobre a experiência vivida com a proposta. No que diz respeito às respostas dos docentes, o objetivo foi buscar a *validação por pares*, não apenas a respeito da aplicação da atividade, do produto educacional e dos resultados obtidos em período remoto, mas sobre sua relevância em educação regular.

A publicação da proposta e dos materiais na plataforma Moodle, elencada pela instituição como ambiente virtual acadêmico, foi realizada pelos professores responsáveis pelo 6º ano em cada *campus*. Os alunos tiveram o período determinado por seus professores para responderem à proposta. O link para o Formulário Google direcionado aos alunos foi

enviado para o e-mail dos responsáveis pelas direções dos *campi* e só pôde ser preenchido mediante autorização destes. Os registros dos depoimentos dos estudantes foram feitos mediante autorização prévia da Instituição e dos responsáveis pelos alunos participantes. A pesquisadora tomou, também, o cuidado de manter o sigilo sobre a identidade dos respondentes.

Na formulação de material de pesquisa (perguntas/questionário), assim como ocorreu na elaboração dos vídeos e da estrutura da proposta utilizada com os alunos, foram levados em consideração o nível de escolarização dos sujeitos e sua faixa etária.

4.2 Validação por pares

Visto que o trabalho realizado se aproxima da metodologia da Pesquisa de Desenvolvimento, que ela implica na participação dos indivíduos a quem a pesquisa se direciona enquanto colaboradores e que esta culmina na validação das propostas e/ou produtos implementados principalmente por esses sujeitos, a impressão dos pares – professores do departamento de Desenho – é de grande valor neste processo. Uma vez que eles são parte do público a quem esta pesquisa e os produtos estão endereçados, e que alguns puderam utilizá-los, tal validação expressa por eles é determinante e por isso foi realizada.

A seguir, serão apresentadas as perguntas, as respostas e as análises feitas sobre esses *feedbacks*. Idealmente, este processo deveria se repetir mais vezes, para que fossem possíveis correções, adequações e melhorias. Mas, devido às questões externas que afetaram a estruturação da pesquisa, foi possível apenas um momento de contato/aplicação e de recolha das impressões. Para fins deste estudo, elas comporão o processo de validação.

Como dito anteriormente, para a realização desta etapa da pesquisa os professores do Departamento de Desenho do Colégio Pedro II foram convidados à participação por meio da resposta de questões em um Formulário Google. Este continha, além do TCLE e da descrição da pesquisa, componentes do produto educacional a serem validados por eles para o uso na disciplina de Desenho, especificamente com alunos do 6º ano, sob um viés lúdico, exploratório e artístico na abordagem de conteúdos como as questões da tridimensionalidade.

Os componentes a serem validados foram: o canal do YouTube *Experiência Pop-up*, o vídeo de apresentação, os 4 vídeos com as técnicas elencadas e um PDF em formato compatível com a apostila do departamento, na qual o pop-up é apresentado, o passo a passo para as 4 técnicas são descritos por meio de imagens e legendas e a atividade é proposta. Este último visa a inclusão no material oficial da disciplina.

Os formulários foram enviados via e-mail para os professores e seu envio foi reforçado no grupo de WhatsApp do departamento. Ao todo, 40 docentes receberam acesso ao link do formulário entre os dias 15/04/2021 e 12/10/2021. Durante este período, o convite para colaboração foi feito 3 vezes e em intervalos superiores a 60 dias, de forma a respeitar períodos de fechamentos de notas, férias e retorno letivo. Por fim, metade dos professores responderam ao formulário, somando um total de 20 respostas.

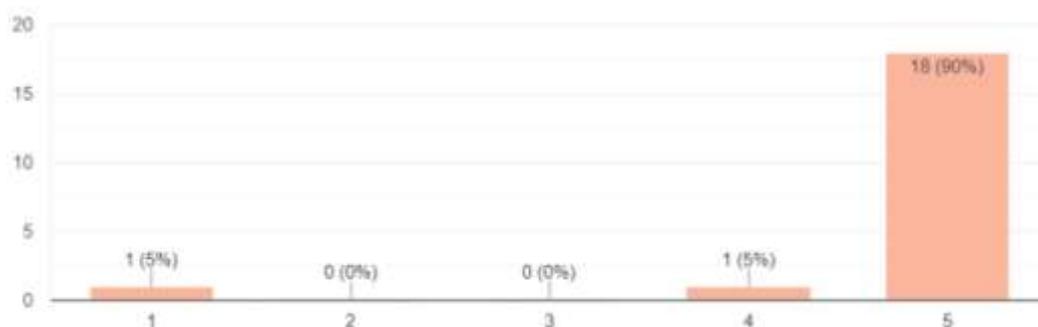
Além da apresentação dos componentes do produto, o formulário consiste em 7 perguntas. As 5 primeiras são objetivas e buscam compreender o papel do lúdico enquanto ferramenta pedagógica para esses professores, além da impressão dos mesmos em relação à proposta feita para o 6º ano. As duas últimas são discursivas, que têm como intenção recolher comentários, sugestões e críticas dos professores após o contato com tais materiais, além dos relatos dos professores que fizeram uso destes durante o período remoto.

- **Análise das respostas às perguntas objetivas**

Os dados aqui apresentados foram retirados dos relatórios fornecidos pelos Formulários Google. A partir das respostas, a ferramenta gerou automaticamente os gráficos utilizados nas análises que se seguem.

1ª Pergunta: Em uma escala de 1 a 5, onde 1 significa total discordância e 5 significa total concordância, como você descreveria sua opinião a respeito do uso de atividades lúdicas, artísticas e exploratórias para o ensino de Desenho no 6º ano?

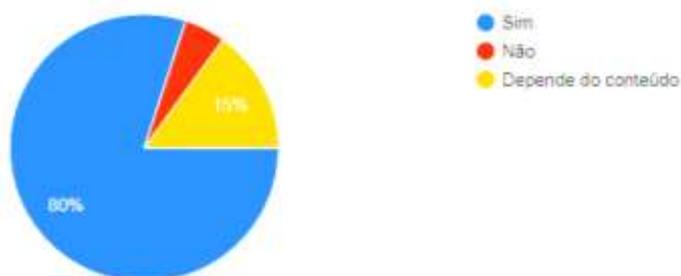
Gráfico 1 – Respostas à 1ª pergunta



Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

2ª Pergunta: Você trabalha/trabalharia os conteúdos de Desenho do 6º ano por meio de atividades lúdicas, artísticas e exploratórias?

Gráfico 2 – Respostas à 2ª pergunta



Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

3ª Pergunta: Você apresenta/apresentaria os conteúdos de Desenho do 6º ano a partir de atividades lúdicas, artísticas e exploratórias?

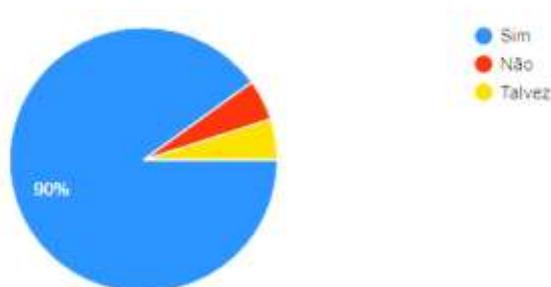
Gráfico 3 – Respostas à 3ª pergunta



Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

4ª Pergunta: Você acrescentaria propostas de atividades como a “Experiência Pop-up” à apostila de 6º ano?

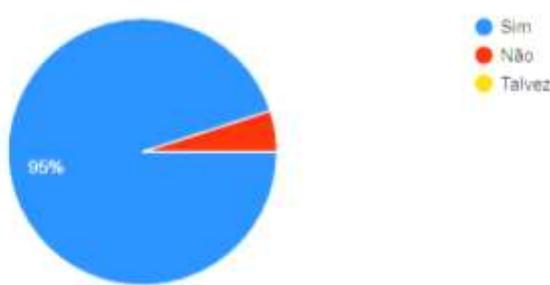
Gráfico 4 – Respostas à 4ª pergunta



Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

5ª Pergunta: Você usaria a atividade “Experiência Pop-up” para propor vivência e exploração tridimensional com suas turmas de 6º ano?

Gráfico 5 – Respostas à 4ª pergunta



Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

Antes de avançar sobre a leitura dos números, é importante destacar que, de acordo com os relatórios gerados pela ferramenta Formulário Google, as respostas negativas presentes nas primeiras 5 perguntas objetivas foram dadas pelo mesmo professor. Esta constatação é importante, pois concentra em uma única pessoa as impressões negativas a respeito do proposto, ao invés de diluí-las por todo o grupo. Desta forma, podemos realizar uma análise considerando os professores, e não as respostas independentes.

O mesmo padrão de respostas não foi visto em outros casos. Somadas às negativas deste professor específico, houve apenas 4 respostas que relataram restrições a respeito do uso de atividades lúdicas, artísticas e exploratórias na abordagem e na aplicação dos conteúdos de Desenho com o 6º ano, e todas foram dadas por professores diferentes.

A primeira delas encontra-se na 1ª pergunta, quando um dos docentes indica o valor 4 na escala de 1 a 5 quanto ao nível de concordância com a premissa. Tal valor corresponde à concordância parcial, o que ainda pode ser lido de forma positiva, mas subentende-se alguma restrição.

Destaca-se neste sentido a 2ª pergunta, na qual encontramos a maior ocorrência de restrições. Nela, 3 professores explicitam o entendimento de que tais recursos são cabíveis dependendo do conteúdo a ser trabalhado, ao contrário de 16 que demonstram achar possível utilizar a abordagem lúdica, artística e exploratória independentemente do assunto tratado.

De fato, esta é uma questão relativa à pedagogia desenvolvida individualmente por cada professor e visava identificar que tipo de entendimento o grupo tem sobre as possibilidades lúdicas. Como já foi mencionado, o conteúdo do 6º ano é responsável pela introdução de conceitos teóricos e abstratos, além da aquisição de vocabulário técnico e instrumentalização. Por este motivo, se apresenta como um desafio para os docentes e acaba sendo frequentemente conduzido a partir de uma pedagogia tradicional de repetição e memorização.

No que diz respeito à apresentação de conteúdo e especialmente da vivência e da exploração com a tridimensionalidade no 6º ano – assuntos abordados na 3ª pergunta e na 5ª pergunta -, o apoio à proposta e aos materiais foi quase unânime, vide que apenas 1 professor entre os 20 declarou que não usaria. Neste sentido, é válido compreender que, mais do que apoio para que seja usada, 19 professores declararam que eles mesmos fariam uso da atividade. Tal dado indica alto grau de aprovação, como veremos confirmadas nas respostas discursivas a serem analisadas adiante.

Antes de seguir para os comentários, sugestões e críticas, vale a pena observar a posição dada pelos professores do departamento em relação à adoção de tal material e sua integração à apostila do 6º ano. Mais uma vez, encontramos uma postura de aprovação quase unânime: foram contabilizadas 18 respostas positivas à proposta, 1 “talvez” e 1 “não”, ambos a serem justificados posteriormente.

- **Análise das respostas às perguntas discursivas**

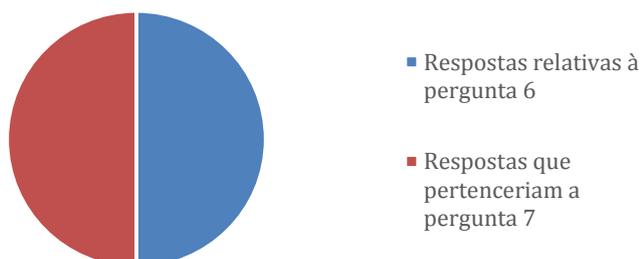
Os gráficos aqui apresentados para a análise das respostas dadas às perguntas 6 e 7 foram elaborados pela própria autora, visando ilustrar a relação entre as respostas.

Na análise das respostas à 6ª pergunta, o intuito é recolher as impressões de quem utilizou os materiais na prática, aspectos positivos e negativos encontrados, potenciais identificados e, principalmente, observações sobre os *feedbacks* dos alunos e a experiência vivida tanto pelos professores, quanto pelos estudantes, atentando para os aspectos valorizados por esta pesquisa, além da aprovação dos materiais e da proposta.

Dada a importância destas respostas para o processo de validação, elas serão analisadas individualmente. Por terem abordado diferentes aspectos de maneiras variadas, não foram agrupadas e nem organizadas de nenhuma maneira específica; invés disso, estão aqui dispostas na ordem em que foram dadas.

6ª Pergunta: Se você usou este material durante o período remoto, gostaria que contribuísse com um breve depoimento do que achou dele. Suas impressões a respeito da proposta, das respostas dos alunos e dos potenciais que enxerga, além de suas críticas e sugestões.

Gráfico 6 – Respostas à 6ª pergunta



Fonte: de autoria própria

Foram recebidas 10 respostas para a 6ª pergunta, dentre elas apenas 5 (metade) correspondem à pergunta feita, uma vez que foram respondidas por professores que de fato fizeram uso dos materiais. As demais se adequam melhor à 7ª pergunta, pois ou tratam de justificativas dadas por professores sobre o fato de não terem usado o material durante o período remoto, ou apresentam comentários sobre o que foi observado apenas a partir do formulário. Tais professores complementaram suas respostas na questão seguinte, à exceção de um. Sua resposta será examinada juntamente com as respostas da 7ª pergunta por apresentar melhor correspondência.

Aqui trataremos das 5 respostas correspondentes à 6ª pergunta:

1ª resposta: *Achei muito interessante usar algo diferente no ensino do Desenho. Considero importante mostrar aos alunos que existe Desenho Geométrico além da apostila, em outros materiais, lugares e temas que podem ser do interesse deles. A produção entregue por eles foi muito boa e criativa, deixando a possibilidade de usarem a proposta em outros momentos.*

A primeira resposta não explicita a validação por parte da docente em questão, mas traz relatos de uma experiência bem sucedida fazendo uso da proposta e dos materiais. Alguns aspectos extremamente relevantes para a pesquisa foram identificados nesta resposta e merecem ser destacados, são eles: o reconhecimento, por parte da professora, da possibilidade de uma nova abordagem metodológica menos tradicional e mais próxima dos interesses dos alunos, a constatação da presença de elementos que denotam criatividade e qualidade nos resultados, e a versatilidade reconhecida por ela, não apenas da técnica, mas da proposta.

2ª resposta: *O material apresentado é de altíssima qualidade visual e de conteúdo. Pode ser adequado a temas específicos facilmente e considero ser bem promissora sua utilização dentro do conteúdo formal da disciplina. Por se tratar de um período peculiar de pandemia no momento que o material foi proposto, no campus realengo 2 foram obtidas poucas respostas, o que considero insuficiente para uma avaliação mais criteriosa. Mesmo assim todas as respostas apresentaram uma produção condizente com a proposta, revelando bons indícios que o simples acesso ao material foi suficiente para sua compreensão e produção do objeto educacional. Atribuo o baixo retorno ao momento peculiar e baixa adesão ao sistema remoto no período, fatores externos que prejudicam uma observação mais criteriosa da minha parte. Por fim avalio como uma ótima proposta e promissora técnica para ser inclusa no desenvolvimento da disciplina Desenho. Uma sugestão é a de que tenham formatações visuais mais "clean" para grupos específicos (baixa visão, fotofobia, etc.) bem como ajustes de diagramação para uma visualização mais fluida dos textos e imagens. Ótimo trabalho!!!*

A 2ª resposta analisada começa abordando alguns aspectos que não foram apontados pela primeira resposta, mas são igualmente relevantes para o estudo, pois

avaliam os componentes do produto educacional. As avaliações sobre a qualidade e adequação à proposta e aos conteúdos que visa contemplar são positivas. Seu uso pedagógico, ainda que mediante às dificuldades descritas, também foi considerado satisfatório. Ao contrário da primeira resposta, nesta o professor declarou sua validação expressando avaliá-la “*como uma ótima proposta e promissora técnica para ser inclusa no desenvolvimento da disciplina Desenho*”.

A sugestão apresentada ao final da resposta visa melhor leitura e será levada em consideração para a elaboração final do produto.

3ª resposta: *Eu utilizei estas atividades lúdicas com o sexto ano e os alunos gostaram muito. Percebi que estas atividades estimulam a criatividade e o envolvimento do estudante com a disciplina. Acredito que propostas como o cartão pop-up só enriquecem as aulas e o resultado é super positivo.*

A 3ª resposta foi a primeira a relatar a reação dos alunos; este dado é de suma importância para uma pesquisa que se preocupa com as vivências que pretende possibilitar. Saber que os alunos da professora em questão gostaram da proposta a ponto de relatarem isso a ela é considerado um ponto positivo.

Mais uma vez, a percepção do estímulo à criatividade veio à tona, além da identificação de um envolvimento por parte do aluno. Tais fatores são parte dos objetivos desta proposta. Análises sobre o resultado também estão presentes nesta resposta e o mesmo é descrito como “*super positivo*”.

Apesar de não se debruçar sobre a avaliação dos materiais como feito na 2ª resposta, a professora registrou sua avaliação a respeito da proposta e a descreveu como enriquecedora.

4ª resposta: *O material foi muito bem construído, linguagem adequada para estudantes do 6º ano. Material elaborado com níveis de dificuldade, estimulando o estudante a ir além do esperado.*

A 4ª resposta, assim como a 2ª, destaca a qualidade do material e sua adequação, desta vez abordando não os conteúdos, mas a etapa à qual se destina e sua estruturação, o que é um ponto positivo na avaliação do material.

A professora aponta ainda uma organização por níveis, que não foi intencional para esta autora. De fato, foi identificada uma quantidade maior de passos a serem seguidos para as técnicas 3 e 4 de confecção dos cartões pop-up e por isso elas foram apresentadas após as técnicas 1 e 2, mas estas diferenças não foram encaradas como níveis porque, ao se tratarem de processos diferentes de construção, um aluno poderia ter mais facilidade com um do que com o outro, independente da ordem. De qualquer maneira, a ordem apresentada foi tida como acertada pela professora, que explicitou ainda um carácter motivador, este sim proposital, capaz de estimular “o estudante a ir além do esperado”.

5ª resposta: *O material é muito bem explicado por meio dos vídeos e material escrito. Em tempos de educação remota nem sempre os vídeos podem ser assistidos dependendo do plano de dados que o aluno possui e o material escrito dá suporte para que todos possam participar. O retorno desta atividade foi muito positivo. A proposta foi usada próxima à chegada do dia das mães e diversos cartões foram feitos como presente. Além de criações lindas os alunos falaram o quanto as mães adoraram o presente. Nem todas as criações foram com esta temática de comemoração, o que reforça mais uma vez as infinitas possibilidades do cartão pop-up, a partir de uma técnica simples. É um bom material que une o ensino dos conteúdos ao lúdico, que ao meu ver, torna o aprendizado mais interessante para o aluno e a apropriação fica mais fácil. A proposta e o material cumprem bem o objetivo ao qual se propõem. Aliado a isso é um bom incentivo à criatividade para que o aluno possa investigar e pensar outros modos de fazer pop-up para além das técnicas apresentadas que foram breves, apenas para introduzir este material. As perguntas ao final do material escrito são ótimas pois instigam esta exploração. Por fim, sei que a proposta é voltada para o 6º ano do ensino fundamental, mas acredito que também pode ser aplicada em outras séries, como no ensino médio em que há um estudo novamente dos sólidos geométricos e desta tridimensionalidade. A abordagem, é claro, precisaria ser outra devido à diferença de idade entre os alunos, mas o cartão pop-up em si pode servir como instrumento/material para as diferentes séries.*

A 5ª resposta trata de uma gama de aspectos que interessam a esta pesquisa. Assim como a 2ª e a 4ª respostas, elogia a qualidade dos materiais apresentados, acrescentando às observações anteriores a acessibilidade promovida pela parte escrita em contextos remotos. Neste ponto, reforça o que foi dito na 2ª resposta a respeito de sua eficiência, e atesta posteriormente, ainda em consonância com a mesma resposta, adequação da proposta ao conteúdo elencado.

Em sua resposta, a professora também ratifica o que foi expresso anteriormente nas respostas 1 e 3 a respeito dos resultados positivos apresentados pelos alunos, do estímulo à criatividade e do envolvimento promovido junto aos alunos por meio do interesse e da abordagem lúdica. A professora, inclusive, relaciona tal aspecto a uma maior possibilidade de apropriação do conteúdo, exatamente como o intentado pela pesquisa.

Assim como a 1ª resposta, esta destaca as inúmeras possibilidades da técnica pop-up, e como a 4ª resposta, aponta a potencialidade da mesma de promover investigação. Neste sentido, chama atenção para as perguntas elaboradas na parte final do material validando-as como boas disparadoras para a exploração, aspecto encarado por esta autora como central na proposta.

A professora responsável pela 5ª resposta toca ainda em 3 fatores que não foram mencionados anteriormente. Ela foi a única que descreveu a relação que identifica entre os materiais, a tridimensionalidade e os sólidos geométricos especificamente, ainda que outras respostas tenham se referido ao conteúdo. Em sua resposta, a docente explicita a adequação do material para tratar de tais assuntos, a ponto de expressar sua crença de que a técnica pop-up seria adequada em outras séries que os abordam. Ao fazer isso, valida a proposta e seu uso na disciplina.

Em seu relato, a professora conta ainda sobre a forma como seus alunos se apropriaram das técnicas apresentadas para produzirem, entre outras coisas, cartões comemorativos de dia das mães para presenteá-las. Neste ponto, há a possibilitação de vivências; o investimento de afeto na realização de uma atividade tem potencial para promover envolvimento com a experiência, e uma tarefa escolar pode ganhar mais sentidos.

Após a análise das respostas à 6ª pergunta, é seguro afirmar que os 5 docentes em questão expressaram de formas diferentes a validação da proposta e dos materiais,

atribuindo características e potencialidades almeçadas e objetivadas por este estudo. Os professores registraram ainda a percepção de aspectos balizadores desta proposta.

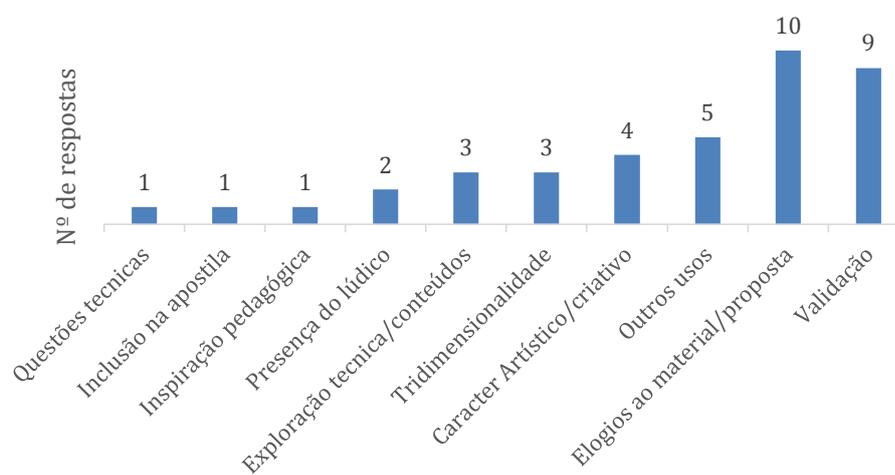
Por fim, são analisadas as respostas dadas à 7ª pergunta, a última do formulário. A partir dela, visa-se recolher impressões de professores do departamento de Desenho a respeito dos materiais produzidos e das potencialidades da proposta. Tais professores não fizeram uso de nenhum dos itens, mas puderam examiná-los por meio do formulário, no qual todos foram disponibilizados na íntegra. Neste sentido, são de grande valia as observações, os comentários, as sugestões e as críticas realizadas pelos pares. Ao fim, deseja-se constatar a validação desses instrumentos e abordagens para a aplicação na disciplina.

Das 15 respostas esperadas para a 7ª pergunta, foram recebidas 12. Por não ser obrigatória, duas professoras a deixaram em branco, e a terceira havia respondido na 6ª pergunta.

Em média, cada resposta dada à última pergunta abordou 2 a 3 aspectos destacados anteriormente nas respostas da 6ª pergunta. Para não tornar a análise repetitiva, optou-se por usar tais aspectos como categorias e destacar trechos das respostas que se relacionam com eles, ao invés de analisar cada uma separadamente.

7ª Pergunta: Se você não usou o material no período remoto, mas tem críticas e/ou sugestões a respeito dele e/ou da proposta, por favor, utilize este espaço para registrá-las.

Gráfico 7 – Aspectos presentes nas respostas à 7ª pergunta



Fonte: elaborado pela autora.

Os aspectos identificados e registrados no gráfico acima são: questões técnicas dos materiais, inclusão da proposta na apostila, inspiração pedagógica, presença do lúdico, exploração dos conteúdos, tridimensionalidade, caráter artístico/criativo, utilização em outras séries/outros conteúdos, elogios e validação.

Eles serão analisados em ordem de expressividade de acordo com a quantidade de vezes que apareceram nas respostas.

O primeiro aspecto envolve **questões técnicas**. Ao contrário do que ocorreu nas respostas anteriores, em que a qualidade dos materiais foi mencionada três vezes, destacando-se as questões visuais, sua organização, sua aparência e incluindo sugestões de melhor leitura, na última pergunta apenas uma resposta tratou sobre este aspecto, destacando a escolha acertada para o tempo de duração dos vídeos: *“Concordo, ainda, com o tempo de duração dos vídeos, visto que a capacidade de concentração dos alunos é sabidamente menor hoje do que em épocas anteriores”*.

O segundo aspecto, **inclusão na apostila**, já havia sido contemplado pela 4ª pergunta objetiva, na qual 18 dos 20 professores demonstraram aprovação, enquanto um revelou dúvida e outro desaprovou. Entretanto, foi uma 3ª professora quem retomou o tema, apesar de ter respondido positivamente à 5ª pergunta, a docente levantou algumas reflexões a respeito do assunto.

Se por um lado explica sua dúvida: *“não tenho certeza se o caminho seria incluir na apostila propriamente, já que as apostilas por si só são materiais que com o tempo terminam “engessadas” e muitas vezes podem gerar professores acomodados ao que já está sendo realizado há algum tempo”*, por outro entende que *“se tratando de uma iniciativa a ruptura ao atual ensino e aprendizagem de Desenho, incluir na apostila pode ser um bom caminho para cativar outros professores ao novo”*.

Apesar de não ser conclusiva, a resposta da professora explicita a importância da postura dos professores diante dos materiais e não necessariamente sua presença na apostila ou não. Neste sentido, está em consonância com esta pesquisa, uma vez que esta considera positiva a inclusão da proposta de atividade no material oficial, justamente para facilitar o acesso dos pares à proposta e sua possível apropriação, sem nenhuma intenção de tornar seu uso uma regra ou uma ação sem reflexão.

O 3º aspecto, **potencial de inspiração pedagógica**, foi observado objetivamente na resposta da mesma professora quando ela conclui seu raciocínio em relação à

incorporação do material na apostila da seguinte forma: “*pode ser um bom caminho para cativar outros professores ao novo, a se inspirarem a conhecer outras maneiras de ajudar a aprender Desenho*”.

Entretanto, este potencial também pôde ser identificado nas respostas dos demais, por meio de expressões que demonstram o interesse em utilizar e adaptar a proposta, como veremos na análise de outros aspectos.

O 4º aspecto foi abordado em duas respostas. Nelas, a **presença do lúdico** foi valorizada. Esta relação dos professores do departamento com tal aspecto já havia sido constatada a partir das respostas objetivas, nas quais 90% indicaram total concordância com seu uso enquanto ferramenta pedagógica. Entretanto, se registra textualmente na seguinte resposta: “*Acredito que propostas lúdicas (seja de material ou de qualquer outro de mesmo propósito) são muito relevantes não somente no 6º ano, mas em qualquer etapa educacional*”.

Dada a abordagem da pesquisa e da proposta de experiência apresentada, estas respostas merecem destaque por corroborarem com o que vem sendo tratado.

O 5º aspecto, **exploração técnica/conteúdos**, consta em 3 respostas que abordam duas percepções desta ideia. A primeira trata da variedade de conteúdos que os docentes enxergam a possibilidade de explorar/apresentar por meio da proposta: “*Vários conteúdos do 6º ano podem ser explorados*”, “*Diversas noções e conteúdos podem ser apresentados e explorados: relações entre as linhas, simetria, proporcionalidade, construção de figuras planas*”.

A segunda aponta o potencial exploratório da técnica durante o processo de criação dos alunos: “*Penso que a exploração no momento da criação deste material por parte dos estudantes pode fazê-los querer inovar e criar novos tipos de dobraduras ou dinâmicas de pop-up.*”

É importante observar que alguns professores demonstraram reconhecer este aspecto, uma vez que ele é parte do referencial e do objetivo da proposta. A exploração é tida como um ponto chave da atividade, que visa mobilizar alunos e professores na construção de uma experiência educacional e pessoal.

O 6º aspecto, **tridimensionalidade**, é um dos centrais nesta pesquisa e apareceu explicitamente em 3 das 13 respostas. A identificação deste aspecto por parte dos professores é essencial para a validação dos materiais propostos.

Os docentes já haviam expressado sua aprovação para a utilização da proposta com o objetivo de explorar tal aspecto nas respostas objetivas à 3ª pergunta do formulário; tal aprovação se confirma nas seguintes respostas: *“O material é muito bom para desenvolver o raciocínio espacial”, “trabalhar conceitos de bidimensional e tridimensional, assim como o assunto de sólidos geométricos”, “Diversas noções e conteúdos podem ser apresentados e explorados (...) objetos tridimensionais, perspectivas nos cenários, entre outros”*.

A preocupação em oportunizar desenvolvimento da *visualização espacial*, especificamente, é contemplada nestas respostas pela expressão “raciocínio espacial”.

O sétimo aspecto, **carácter artístico/criativo**, além de ter sido identificado nas respostas à 6ª pergunta, também foi abordado por 4 professores nesta etapa. Eles identificaram, inclusive, a possibilidade de aplicar tal proposta na disciplina de artes: *“talvez seja interessante na disciplina de Artes”, “mas acho viável o trabalho em Artes também”, e reconheceram o fator criativo na experiência, “O material é muito bom para desenvolver o raciocínio espacial, a criatividade”, “Esse vislumbre de processo criativo espontâneo oportuniza a produção de materiais pessoais que lhes seja significativo”*.

Nesta última observação, um aspecto não elencado se destaca: a produção de materiais associada à produção de significado. A 5ª resposta da pergunta anterior também trata do mesmo fator. Aqui, o professor fez a leitura de algo que é de suma importância para esta pesquisa, uma vez que relaciona aprendizagem às experiências, a atribuição de significados a partir da elaboração de suas vivências e por meio delas.

O 8º aspecto surge porque 5 dos 13 professores o consideraram importante a ponto de registrá-lo. Trata-se da possibilidade de **uso em outras séries/conteúdos**. Este aspecto extrapola o que foi proposto enquanto atividade, mas converge para a compreensão da autora a respeito do potencial da técnica, e comunga com várias das experiências apresentadas na revisão de literatura. Portanto, sua existência entre os demais aspectos se apresenta como uma confirmação de um potencial já identificado anteriormente.

Cinco respostas ilustram esta confirmação: *“pode ser aplicada em outros anos para abordar outros conteúdos. No 9º ano, por exemplo, pode ser aplicado e adaptado para o conteúdo de Transformações Pontuais (Reflexão, Translação...)”, “É um excelente material para a trabalhar no ensino de Geometria Descritiva”, “pretendo usar em Geometria Descritiva, lecionada no Ensino Médio do Colégio Pedro II”, “achei bem viável aplicá-la (...) também como material auxiliar nas aulas da 1ª série”, “Acredito que*

esta técnica também deveria ser explorada em outras séries, tanto na modalidade remota como presencial”.

A última resposta fala, inclusive, da possibilidade multimodal da proposta e de seus materiais, que é um fator importante para a elaboração do produto em questão.

Como 9º aspecto a ser examinado está a **validação** propriamente dita dos materiais e/ou da proposta. Assim como alguns dos aspectos anteriores, esta validação pôde ser observada na porcentagem de 95% das respostas positivas à 5ª pergunta objetiva.

Aqui se seguem os trechos de 9 respostas que exprimem a aprovação dos professores: *“acho a ideia da atividade ótima”, “achei a ideia muito válida”, “possivelmente oferecerei como proposta de atividade aos estudantes”, “Se tivesse turmas desta frente de ensino certamente usaria”, “pretendo usar em Geometria Descritiva”, “percebo com “bons olhos”, em vista de acreditar no seu potencial de motivar e engajar os alunos”, “achei bem viável aplicá-la nas turmas de 6º ano na disciplina de Desenho”, “eficiente para apresentar o Desenho vivo”, “Achei fantástica a possibilidade do uso desses recursos”.*

Dentre estas, merece destaque a resposta que salienta a motivação e o engajamento dos alunos, já que este também é um dos fatores de interesse da proposta e também foi mencionado em respostas à 6ª pergunta.

Por fim, o último aspecto presente nas respostas tem o papel de reforçar a validação já identificada. Foram encontrados 10 expressões de pura satisfação dentre as 13 respostas, que se traduziram em **elogios** de diversas naturezas: *“Adorei a proposta de trabalho”, “o trabalho muito cuidadoso e inteligente ao abordar conceitos geométricos para criação da forma”, “Gostei bastante da sequência didática implementada”, “percebo com “bons olhos”, “Gostei muito da proposta apresentada”, “Achei o material incrível”, “material brilhante”, “Ficou muito incrível!”, “assisti aos vídeos com bastante interesse. Certamente esta pesquisa será um grande sucesso”, “belíssima apresentação e abordagem dos conteúdos”.*

Dentre os elogios, 2 merecem destaque. O 2º é relativo à abordagem de conceitos geométricos. Este ponto é de primordial interesse nesta validação, que busca a relação da proposta com a disciplina de Desenho; então, vê-lo identificado é importante para confirmar o potencial que se pretende explorar. Já o 3º usa a expressão “sequência didática”; neste sentido, entende-se que o professor em questão provavelmente fez a mesma leitura que a professora autora da 4ª resposta à 6ª pergunta ao se referir à

progressão dos níveis de dificuldade dos vídeos. Cabe salientar que não há o interesse desta pesquisa, nem do material, nem da proposta de determinar uma sequência didática, mas sim possibilitar a apropriação dos mesmos por cada professor em seu contexto.

Ao fim desta análise é possível dizer que 19 docentes, dentre os 20 que responderam ao formulário, tiveram posicionamentos positivos em relação à proposta, ao material e à abordagem lúdica que os embasa. Ou seja, 95% dos professores participantes validaram o que foi apresentado com pouquíssimas restrições e valiosas contribuições.

Em relação aos números departamentais, esta quantidade representa a parcela de 48% dos professores. Por se tratar de pouco menos da metade do departamento, é difícil afirmar ser conclusiva a aparente aprovação massiva; entretanto, já se apresenta como um resultado expressivo.

4.3 Validação dos alunos

Enquanto principal público alvo desta pesquisa e, tendo em vista a metodologia e a base teórica que a orienta, os alunos são considerados sujeitos colaboradores. Este fato conferiu a eles as funções de participar ativamente, realizando a atividade proposta, de avaliar e dar seus *feedbacks* a respeito de suas impressões sobre a experiência e os produtos, e, conseqüentemente, o poder de validar o que foi proposto e implementado.

Este processo de validação, as perguntas, as respostas, as avaliações e as análises estão descritas a seguir.

Como mencionado anteriormente, para a realização desta etapa da pesquisa, alunos que cursaram o 6º ano em 2020/2021 no Colégio Pedro II foram convidados à participação por meio da resposta de questões em um Formulário Google. Os formulários foram enviados pelas direções dos *campi* selecionados, via e-mail para os responsáveis dos alunos. Na mensagem, era feito o convite para a participação com sua justificativa e o link para o preenchimento.

Na primeira seção do formulário, os responsáveis tiveram acesso ao TCLE para responsável legal. Nesta etapa, era obrigatório o preenchimento de nome e do campo de autorização da participação do(a) aluno(a). Em seguida, eram requisitados dados dos estudantes: nome, *campus* e turma.

Apesar de a proposta e os materiais terem sido disponibilizados para todo o departamento como uma das opções de postagens de acolhimento para o 6º ano, e de terem sido utilizados por alguns *campi*, participaram da pesquisa apenas alunos dos *campi* Engenho Novo II, Humaitá II e Centro. Este recorte se deu pelo fato de que apenas nesses 3 *campi* a atividade compôs o grupo de postagens do período remoto obrigatório referente ao ano letivo de 2020. Além disso, prevaleceu o fato de que a pesquisadora lecionou nas turmas de 6º ano dos *campi* Engenho Novo II e Humaitá II.

O formulário foi enviado por e-mail aos responsáveis em duas ocasiões distintas, ficando disponível entre os dias 05/07/2021 e 12/10/2021. Aproximadamente, um total de 400 alunos compunham as turmas selecionadas para a pesquisa, mas apenas 48 responderam ao formulário, pouco mais de 10%. Esta baixa adesão é compreensível quando se entende a quantidade de filtros pela qual esta pesquisa precisou passar até chegar às mãos dos alunos, uma vez que só poderia ser realizada mediante autorização dos responsáveis.

Na seção anterior à introdução das questões, o vídeo utilizado para o convite à atividade foi disponibilizado novamente com a intenção de lembrar o aluno. Nele, são apresentadas brevemente alguns objetos pop-up e a proposta. As perguntas que se seguiram buscaram averiguar a impressão dos estudantes a respeito de seu interesse pela proposta, suas observações em relação ao material, relatos de suas descobertas, aprendizados e experiências; por isso, consiste em 20 questões divididas em 5 temáticas relativas a esses aspectos. Cada uma das etapas apresenta perguntas objetivas e discursivas.

Para a análise das respostas, optou-se por seguir a divisão temática das perguntas, a fim de compreender as impressões de cada um dos aspectos; a esses conjuntos de perguntas chamaremos de “blocos de perguntas”. Esta noção é importante porque ela afeta a dinâmica das respostas.

Tais blocos foram identificados da seguinte forma: 1º – Sobre a técnica e a atividade proposta, 2º – Sobre o material escrito, 3º – Sobre os vídeos, 4º – Sobre aprendizagens, descobertas e conteúdos, 5º – Sobre a experiência.

Os dados aqui apresentados foram retirados dos relatórios fornecidos pelos Formulários Google. A partir das respostas, a ferramenta gerou automaticamente a maior parte dos gráficos utilizados nas análises que se seguem. Eles têm a função de traduzir em imagens o que está sendo observado, uma vez que parte das análises, além do conteúdo,

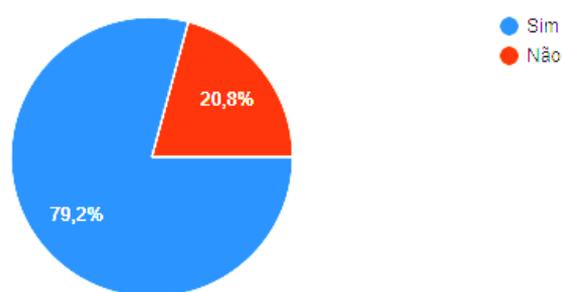
busca verificar relevâncias. Neste sentido, se apoiar em proporções e quantidades visualmente claras ajuda a reforçar, entender e explicar os dados.

- **Análise das respostas ao 1º bloco: Sobre a técnica e a atividade proposta**

Este bloco contém 3 perguntas: 2 objetivas, dirigidas a todos os alunos, e 1 discursiva. Esta última, que foi configurada para aparecer somente para os alunos que responderam negativamente à 2ª questão, analisaremos separadamente.

1ª Pergunta: Você já conhecia materiais pop-up?

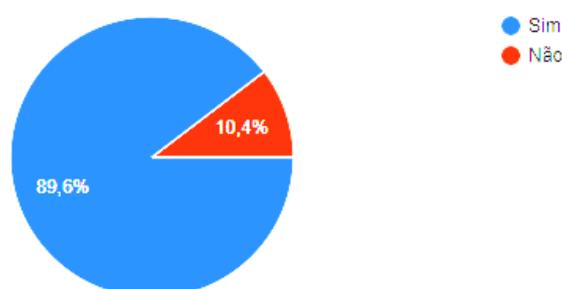
Gráfico 8 – Respostas à 1ª pergunta



Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

2ª Pergunta: Você se sentiu motivado a construir seu próprio cartão pop-up?

Gráfico 9 – Respostas à 2ª pergunta



Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

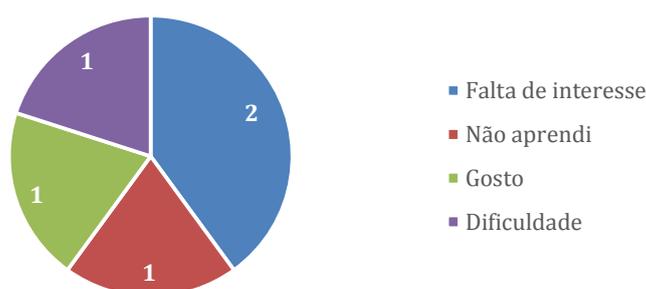
Neste primeiro momento, é interessante observar a quantidade expressiva de alunos dentro deste grupo que já conhecia o material. Importante ressaltar também que, dentre os 5 alunos que revelaram não ter desenvolvido motivação pela proposta (10% do total), 2 fazem parte da parcela de alunos que não conheciam o material pop-up anteriormente. Em resumo, apenas 20% alunos que desconheciam a técnica não se sentiram motivados a experimentá-

la. Esta parcela se torna ainda menor entre os que conheciam, uma vez que dos 38 que declararam conhecimento prévio de tais matérias, apenas 3 (menos de 10% do total) não se sentiram motivados.

Os 5 alunos identificados na 2ª questão foram convidados a explicar o porquê da falta de motivação e suas respostas serão aqui dispostas para análise.

3ª Pergunta: Por que acha que não sentiu vontade de criar e construir seu próprio cartão?

Gráfico 10 – Respostas à 3ª pergunta



Fonte: de autoria própria

Resposta 1: Porque eu não achei algo tão interessante e divertido.

Resposta 2: Eu não achei a proposta interessante no início.

Resposta 3: Porque não aprendi sobre isso.

Resposta 4: Porque não gosto de desenhar.

Resposta 5: Porque é difícil.

Como é possível observar, 4 motivos diferentes surgiram para a falta de motivação desses alunos. Dentre eles, a falta de interesse gerada pela proposta; aqui, percebe-se a falha do instrumento de não ter investigado o que poderia ter sido feito diferente. É importante entender como torná-lo mais atraente, ou se de fato o objeto escolhido não agrada, como parece ser o caso da **resposta 1**.

Uma terceira resposta diz respeito ao não aprendizado; aparentemente, o aluno não acessou os demais vídeos da proposta e/ou o material escrito, o que pode indicar, dentre muitas possíveis causas, uma falha no direcionamento dado à atividade ou uma dificuldade

com os recursos da plataforma ou da postagem por parte dele, já que outros alunos da mesma turma responderam positivamente à atividade.

A quarta resposta aparentemente não se relaciona com a pergunta, uma vez que a proposta não está diretamente ligada ao ato de desenhar. Entretanto, esta falta de interesse do aluno pode refletir no fato de que os cartões pop-up utilizados como exemplos apresentavam finalizações variadas com ilustrações, ou ainda pode indicar um desinteresse generalizado pela própria disciplina e, conseqüentemente, por suas propostas.

A **resposta 5** traz à tona a dificuldade aparente da técnica. Como veremos futuramente, são comuns relatos a respeito da sensação de dificuldade ao se deparar com um objeto pop-up. Aqui, se mostra necessária uma preocupação em desmistificá-la durante a proposta, para que efeitos geradores de resistência como este sejam minimizados.

Cabe ressaltar neste ponto que tal relato representa 2% dos participantes, e que pode ser relativo à personalidade do aluno e à sua postura diante possíveis dificuldades. De qualquer forma, é de interesse da proposta ser capaz de instigá-los e motivá-los à experimentação e exploração, ao invés de assustá-los.

Ao fim deste bloco, os 5 alunos que indicaram não terem sido motivados à construção de seus próprios pop-ups foram direcionados para o final do formulário. Uma vez que não se tratava de uma tarefa obrigatória, entendeu-se que os mesmos não a teriam realizado devido à falta de motivação.

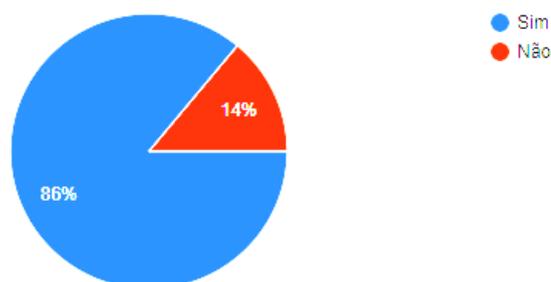
Durante esta análise, percebeu-se que tal encaminhamento foi um erro por parte da pesquisadora, gerado pela má interpretação das possibilidades da pergunta. Entende-se neste momento que os alunos poderiam ter condições de seguir suas avaliações a respeito dos outros aspectos da proposta, e que tais impressões seriam de grande valor.

- **Análise das respostas ao 2º bloco: Sobre o material escrito**

Este bloco contém 5 perguntas: 4 objetivas e 1 discursiva. A primeira, 4ª pergunta do formulário, foi dirigida a todos os 43 alunos que foram encaminhados para ela, uma vez que, dos 48 iniciais, 5 estudantes tiveram suas participações encerradas no bloco anterior. As demais foram configuradas para aparecer somente para os alunos que responderam positivamente à 4ª questão, já que esta trata do contato com os materiais escritos. Os alunos que a responderam negativamente foram automaticamente encaminhados para o próximo bloco de perguntas.

4ª Pergunta Você leu o PDF de apresentação da atividade "Experiência Pop-up"?

Gráfico 11 – Respostas à 4ª pergunta



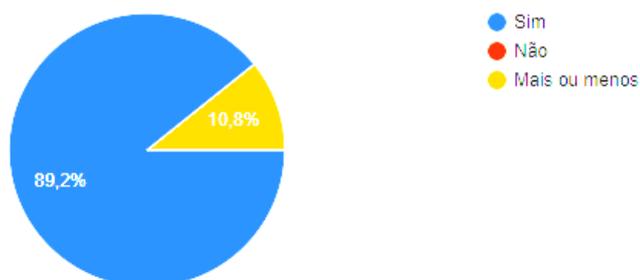
Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

Neste ponto, é importante entender que 6 alunos indicaram não ter lido o material escrito. Tal leitura não era obrigatória e nem essencial para a compreensão da proposta, visto que os vídeos disponibilizados suprem todos os aspectos contemplados. Portanto, suas impressões e resultados relativos à proposta não foram prejudicados; entretanto, eles não têm condições de avaliar o material escrito disponibilizado. Por este motivo, foram encaminhados para o próximo bloco de perguntas.

Consequentemente, o número de alunos respondendo às próximas 4 questões diminuiu para 37, e é a partir desta quantidade que os dados foram gerados e as análises, realizadas.

5ª Pergunta: Você gostou do PDF que apresentou a atividade?

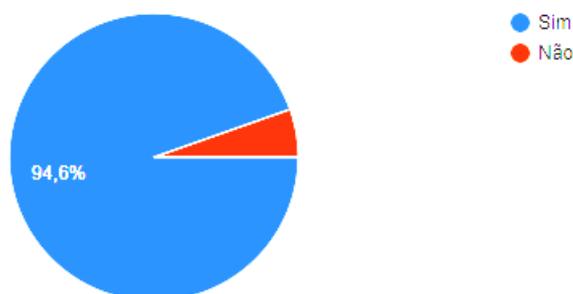
Gráfico 12 – Respostas à 5ª pergunta



Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

6ª Pergunta: Você conseguiu aprender as técnicas pelas fotos e legendas presentes no PDF?

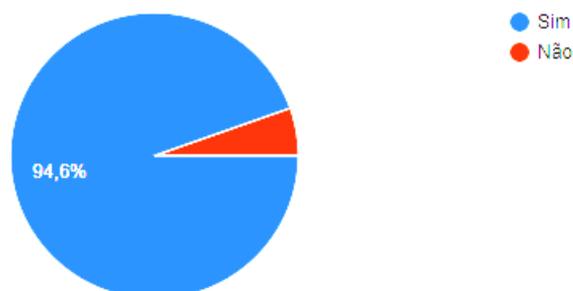
Gráfico 13 – Respostas à 6ª pergunta



Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

7ª Pergunta: Os exemplos apresentados no PDF te inspiraram para criar e construir seus próprios cartões pop-up?

Gráfico 14 – Respostas à 7ª pergunta



Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

Nesta etapa objetiva do 2º bloco de perguntas fica expressa a aprovação massiva do material escrito por parte dos alunos que responderam o formulário. Aproximadamente 90% indicou satisfação completa com este, sua eficiência e seu efeito estimulante. É interessante notar que nenhum aluno indicou total insatisfação com o material escrito, e que os 4 estudantes que expressaram satisfação parcial responderam positivamente às duas perguntas seguintes. Neste sentido, demonstra-se que suas avaliações não foram originadas por questões relativas ao aprendizado e nem por eventual falta de capacidade de motivação gerada pelo mesmo.

Contudo, isto não impediu a existência de respostas negativas a 6ª e a 7ª perguntas. É importante destacar que, as 4 respostas encontradas, 2 em cada uma das questões, foram dadas por 3 alunos.

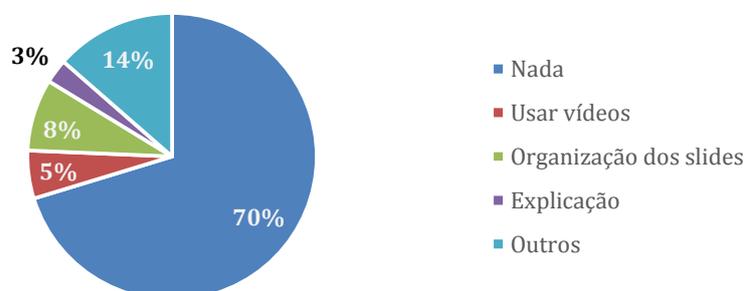
Nesse momento, tais respostas serão analisadas com base no complemento apresentado na justificativa/sugestão descrita nas respostas à 8ª questão. O aluno que respondeu negativamente apenas à 6ª pergunta sugeriu que tal dificuldade foi devido às explicações insatisfatórias de cada técnica: *“Tentaria melhorar as explicações escritas de como montar cada um. Descrever melhor o passo a passo”*. Em contrapartida, o aluno que apenas acusou não ter se inspirado pelos exemplos do material escrito apenas destacou sua preferência pelos vídeos: *“Em Vídeo é melhor”*.

Um mesmo aluno foi responsável pela segunda resposta de ambas as perguntas e, em sua justificativa/sugestão, declarou não ter recebido tais materiais. Contudo, ele indicou ter acessado e gostado nas perguntas anteriores, o que torna complicada sua análise.

Por conta da quantidade, as respostas à próxima questão serão apresentadas em categorias originadas pela similaridade entre elas.

8ª Pergunta: O que você melhoraria nos slides do PDF da atividade Experiência Pop-up?

Gráfico 15 – Respostas à 8ª pergunta



Fonte: de autoria própria.

A aprovação revelada pelas perguntas anteriores se confirma nas respostas à 8ª pergunta, na qual 70% das 37 recebidas indicam que nada precisaria ser melhorado. Nesta categoria, estão presentes as seguintes respostas: *“Nada”*, *“Nada consegui compreender*

completamente. aliás estava bem organizado”, “Os slides estavam muito bons e bem explicativos, não mudaria nada”, “Nada, achei os slides muito bem organizados”, “Eu acho os pdfs da professora muito bons”, “Não consigo pensar em nada para melhorar”, “Nada, estava ótima a apresentação”, Nada, estava tudo bem explicado”, “Acho que nada, tava tudo ótimo”, “Nenhuma sugestão em especial”, “Não tem o que melhorar”, “Nada em especial”.

Interessante notar o surgimento da categoria “vídeos”, na qual 2 respostas se encaixam. Estes alunos sugeriram que o material escrito integrasse os vídeos, ou relataram considerar melhor o uso deste recurso. As respostas encontradas foram: *“Colocaria mais vídeos, pois foi com eles que aprendi a técnica e não com as fotos”, “Colocaria mini vídeos”.*

A ideia dos “mini vídeos” pode ser facilmente resolvida em slides; cada etapa do passo a passo poderia ser representada com GIFS, por exemplo. Já na versão impressa, a sugestão do aluno poderia ser atendida por meio de QR codes, algo que essa pesquisadora já vislumbrava implementar e agora foi reforçado.

A categoria “organização dos slides” reúne sugestões/reclamações de naturezas diferentes, mas que se relacionam diretamente com o layout das informações nos slides. São elas: *“Acho que os slides só precisavam ter as informações mais separadas”, “colocaria mais slides”, “O tamanho do zum”.* Estas observações, provavelmente, são oriundas de dificuldades encontradas na leitura de textos e imagens; apesar de serem poucas, são relevantes.

Apenas um aluno expressou textualmente uma insatisfação com as “explicações” dadas para cada uma das técnicas: *“Tentaria melhorar as explicações escritas de como montar cada um. Descrever melhor o passo a passo”.* Entretanto, se considerada em conjunto com as duas últimas categorias, ainda que não se refiram estritamente ao que foi escrito, a crítica compõe o conjunto das sugestões relativas às dificuldades de compreensão da atividade.

Por fim, a última categoria, “outros”, reúne 5 respostas/comentários soltos que não oferecem sugestões, não se explicam o suficiente para serem compreendidos ou, como vimos anteriormente, são contraditórios. Dentre elas, temos: *“Em Vídeo é melhor”, “Não recebi esse pdf nem o slides”, “Apresentação e criatividade”, “A precisão dos desenhos”, “Não sei”.*

Destacam-se entre as respostas o comentário que privilegia o uso dos vídeos, já que tal observação apenas valoriza o outro recurso também disponibilizado pela proposta; a crítica que sugere mudanças na apresentação e na criatividade sem explicar exatamente como ou quais são os aspectos negativos; e a sugestão em relação à precisão dos desenhos, visto que não há desenhos neste material, apenas fotos.

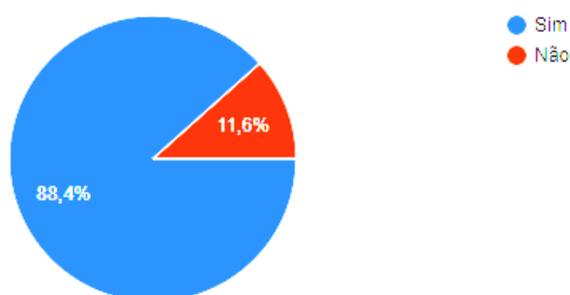
Ao final deste bloco de perguntas, chama atenção a existência de questões sobre o entendimento do passo a passo das técnicas por meio das imagens e das explicações. Ainda que estas tenham sido suficientes para a maioria, desagradaram e não foram eficientes para uma parcela considerável, 6 entre 37 alunos, mostrando que existem melhorias a serem feitas neste sentido.

- **Análise das respostas ao 3º bloco: Sobre os vídeos**

Este bloco contém 6 perguntas: 5 objetivas e 1 discursiva. Assim como no bloco anterior, a primeira delas, 9ª pergunta do formulário, foi dirigida a todos os 43 alunos que foram encaminhados para ela, já que, dos 48 iniciais, 5 estudantes tiveram suas participações encerradas no primeiro bloco. As demais foram configuradas para aparecer somente para os alunos que responderam positivamente à 9ª questão, já que esta trata do contato com os vídeos. Os alunos que a responderam negativamente foram automaticamente encaminhados para o próximo bloco de perguntas.

9ª Pergunta: Você assistiu aos vídeos do canal Experiência Pop-up?

Gráfico 16 – Respostas à 9ª pergunta



Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

No caso dos vídeos, 5 alunos indicaram não ter assistido. Assim como a leitura do material escrito, ver os vídeos não era obrigatório e nem essencial para a compreensão da proposta, visto que existia a alternativa dos slides/PDF's, que visavam suprir todos os

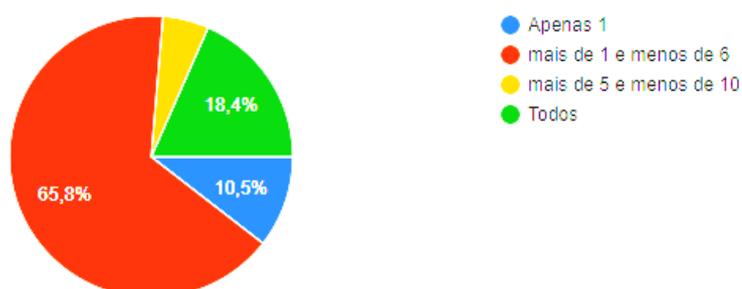
aspectos contemplados. Portanto, suas impressões e resultados relativos à proposta não foram prejudicados; mas, os alunos não têm condições de avaliar o conteúdo dos vídeos disponibilizados. Por este motivo, foram encaminhados para o próximo bloco de perguntas.

É importante observar que a adesão aos vídeos foi maior que ao material escrito, ainda que de maneira discreta. Esta é uma informação importante se tratando de uma atividade remota, cuja disponibilidade de dados de internet pode ter limitado negativamente a forma de entrar em contato com a proposta.

Dada a dinâmica anteriormente explicada, nas próximas 5 questões os dados foram gerados e as análises realizadas a partir das respostas de 38 estudantes.

10ª Pergunta: Quantos vídeos você assistiu?

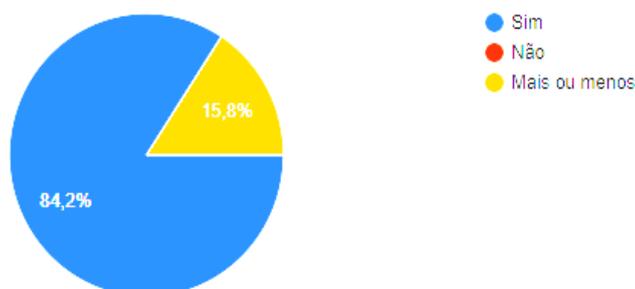
Gráfico 17 – Respostas à 10ª pergunta



Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

11ª Pergunta: Você gostou dos vídeos?

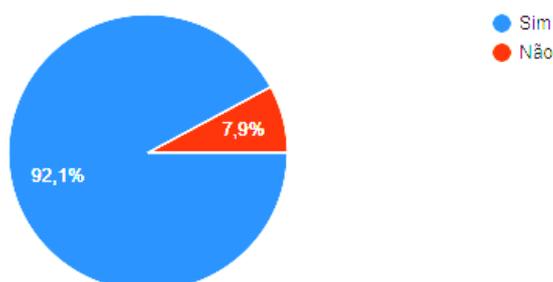
Gráfico 18 – Respostas à 11ª pergunta



Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

12ª Pergunta: Você conseguiu aprender as técnicas pelos vídeos?

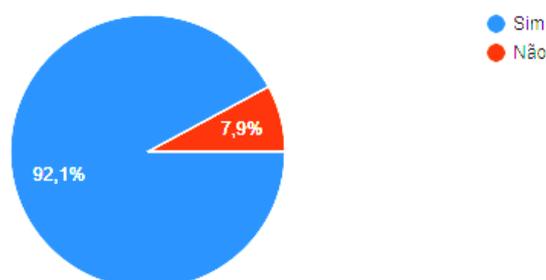
Gráfico 19 – Respostas à 12ª pergunta



Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

13ª Pergunta: Os exemplos apresentados no(s) vídeo(s) te inspiraram para criar e construir seus próprios cartões pop-up?

Gráfico 20 – Respostas à 13ª pergunta



Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

A maior parte dos alunos, mais de 65%, assistiu a mais de 1 dos vídeos postados na proposta de experiência, provavelmente os 5 que foram disponibilizados diretamente no Moodle: o convite à atividade e os outros 4 relativos às técnicas. Entretanto, 7 alunos demonstraram a curiosidade de assistir a todos os 8 vídeos do canal. Mais 2 estudantes indicaram ter visto entre 5 e 10, o que possivelmente representa a totalidade dos vídeos também.

Este desencontro nas opções de respostas se deu pelo planejamento de postar mais 3 vídeos no canal antes do envio do formulário, o que acabou não acontecendo e gerando esta inadequação nas alternativas apresentadas. Tendo isto em vista, é possível supor que os 9 alunos em questão tenham assistido aos 8 vídeos do canal.

Este número representa aproximadamente 25% dos alunos, número que somado aos outros 65% que assistiram mais de um vídeo resulta em 90%. Tal porcentagem atribui mais

credibilidade à avaliação que se seguiu, uma vez que eles tiveram acesso a uma boa amostragem do material. Neste sentido, o resultado apresentado é muito positivo, pois 32 dos 38 alunos declararam ter gostado dos vídeos e nenhum declarou total insatisfação.

Dos 6 alunos que declararam ter gostado parcialmente dos vídeos, 2 assistiram apenas 1, fator que dificulta a avaliação e a credibilidade da resposta. Entre os outros 4, 3 estudantes assistiram até 5 vídeos e 1 assistiu a mais de 5 vídeos.

Neste ponto, é importante avançar para a próxima etapa de avaliação especificamente desses alunos, para entender que pontos negativos eles identificaram e, portanto, basearam suas respostas. Entretanto, apenas 3 dos 6 estudantes fizeram críticas/sugestões.

Os dois alunos que assistiram a apenas 1 vídeo, ao serem perguntados sobre o que melhorariam, responderam: “*Nada*”. O mesmo aconteceu com um dos alunos que assistiu a mais de 1 vídeo. Os outros 3 mencionaram a impressão de os vídeos serem repetitivos, o desejo pelo aumento da dificuldade dos modelos para resultados mais interessantes, e uma “melhor didática”. Ainda que a última não tenha apontado exatamente onde houve falha na didática ou qual aspecto foi insuficiente, todas as 3 respostas trazem questões para serem levadas em consideração.

De fato, por introduzirem técnicas, os vídeos vistos em sequência podem ser repetitivos, uma vez que são pensados com a possibilidade de serem assistidos individualmente. Com relação à dificuldade, o aluno que fez este pedido não assistiu aos demais vídeos do canal, nos quais foram exploradas as variações das técnicas de forma mais complexa; talvez, isto o tivesse satisfeito. De qualquer forma, esta percepção de continuar a exploração das possibilidades dentro das técnicas, disponibilizando mais vídeos sobre elas, foi confirmada, ainda que não seja o objetivo fornecer tutoriais de modelos e sim instigar o espectador.

No que tange o aprendizado das técnicas a partir dos vídeos, apenas 3 alunos (menos de 8%) indicaram não terem conseguido. São os mesmos que declararam não se sentirem inspirados pelos exemplos apresentados, mas apenas um deles indicou não ter gostado completamente dos vídeos.

Um fenômeno relevante é que os alunos que indicaram ter visto apenas um vídeo podem estar se referindo ao vídeo de convite à proposta, o mesmo que está no formulário, e por isso podem ter indicado não ter ficado totalmente satisfeitos com os vídeos. Outra situação a ser destacada é o fato de que um dos alunos que afirmou não ter aprendido a

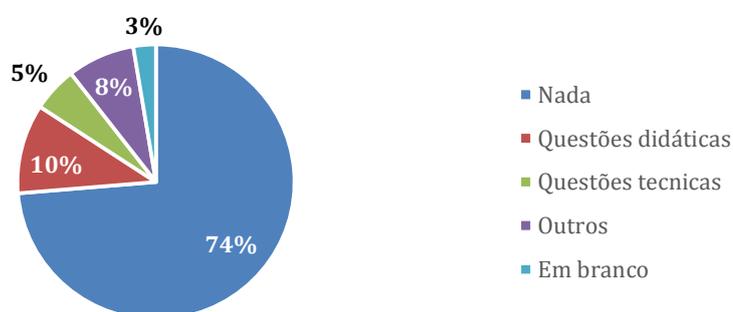
técnica com os vídeos é justamente um dos que provavelmente assistiu apenas o vídeo de apresentação da proposta. Cabe lembrar que este vídeo não tem esta função.

De forma geral, os vídeos foram aprovados entre os alunos, não havendo nenhum relato de insatisfação completa e apresentando quase 85% de satisfação total. Analisando os números, aparentemente, o sucesso foi um pouco menor do que o do material escrito, mas ainda dentro de uma margem positiva muito relevante.

Assim como foi feito com as respostas discursivas do 2º bloco de perguntas, por conta da quantidade, as respostas à próxima questão serão apresentadas em categorias originadas pela similaridade entre elas.

14ª Pergunta: O que você melhoraria no(s) vídeo(s) do canal Experiência Pop-up?

Gráfico 21 – Respostas à 14ª pergunta



Fonte: de autoria própria

Mais uma vez, a aprovação identificada nas perguntas objetivas é confirmada pela pergunta discursiva. Desta vez, 74% das 38 respostas indicam que “Nada” precisaria ser melhorado. Este número é maior que o do bloco anterior, desbancando a impressão inicial de que o material escrito tinha sido mais bem recebido.

Nesta categoria “Nada”, estão presentes as seguintes respostas: “Nada”, “Nada também”, “Os vídeos também estavam explicando de forma bem explicada cada passo”, “Estavam ótimos”, “Novamente nada”, “Nada, ela tá explicando tudo certinho”, “Nada, os vídeos estão bem feitos”, “Nada, tudo foi bem explicado”, “Não melhoraria nada no vídeo”, “Não tem o que melhorar”, “O canal é ótimo”.

Aqui, surgem categorias diferentes das identificadas na análise das respostas sobre o material escrito. A primeira delas tem alguma semelhança com a categoria “Explicações”, mas abarca outros fatores também. Na categoria “Questões didáticas”,

estão agrupadas as críticas apresentadas pelos alunos que indicaram satisfação parcial com o vídeo. Todas tratam de escolhas didáticas, sendo elas: “*Aumentar a dificuldade, para fazer coisas mais legais. Ex: um surfista no mar, ou um jogador em um campo de futebol*”, “*Melhor didática*”, “*Achei os vídeos um pouco repetitivos*”, “*Eu acho que poderia usar uma linguagem mais de desenho*”.

A última sugestão é interessante, pois faz todo sentido dentro do contexto em que tais vídeos foram usados, mas reflete a intenção desta autora de produzir um material que possa ser utilizado com outros objetivos em outros variados contextos.

A terceira categoria diz respeito às respostas relativas às “Questões técnicas”: “*O tempo dos vídeos*”, “*câmera treme*”. Estas respostas foram dadas por apenas 2 alunos, mas são observações relevantes. Infelizmente, não foi possível compreender se os vídeos foram considerados muito curtos ou muito longos, mas, em relação a movimentação da câmera, tal comentário já era esperado. Esta questão técnica refletiu a precariedade de infraestrutura na qual os vídeos foram filmados. Não havia uma estrutura fixa para nenhum tipo de equipamento e nem um profissional para filmar, ou sequer uma câmera; os vídeos foram feitos com celular, e a necessidade de apresentar os objetos em determinados ângulos dificultou a estabilidade da imagem. Para os próximos vídeos, já estão sendo pensadas outras soluções.

A categoria “Outros”, mais uma vez, traz respostas/comentários soltos que não oferecem sugestões, não se explicam o suficiente para serem compreendidos ou sequer respondem à pergunta. Dentre elas temos: “*A precisão dos desenhos*”, “*Apresentação*”, “*Ok*”. Se repete aqui a questão da precisão dos desenhos e, mais uma vez, parece não ter ligação com o material avaliado, visto que não há construção de desenhos técnicos que exijam precisão nos vídeos.

Desta vez, ao contrário do que ocorreu no bloco anterior, foi recebida uma resposta em branco. Por ser obrigatória, o aluno colocou apenas um ponto final (“.”) para que pudesse avançar. É difícil interpretar tal sinal, pode significar que ele não tinha nenhuma sugestão/crítica a fazer, mas também pode significar que ele apenas não quis responder. O mesmo acontece com o “*Ok*” encontrado na categoria anterior.

Ao final do 3º bloco de perguntas, ficou expressa a aprovação do material por uma parcela muito grande dos alunos que responderam o formulário. Fica evidente também que os aspectos que originaram as poucas críticas já haviam sido identificados anteriormente e, de fato, foram escolhas, e que elas representaram dificuldades para uma

quantidade muito pequena de alunos. Na realidade, parte da dificuldade relatada tem relação com o mau uso/não uso dos recursos.

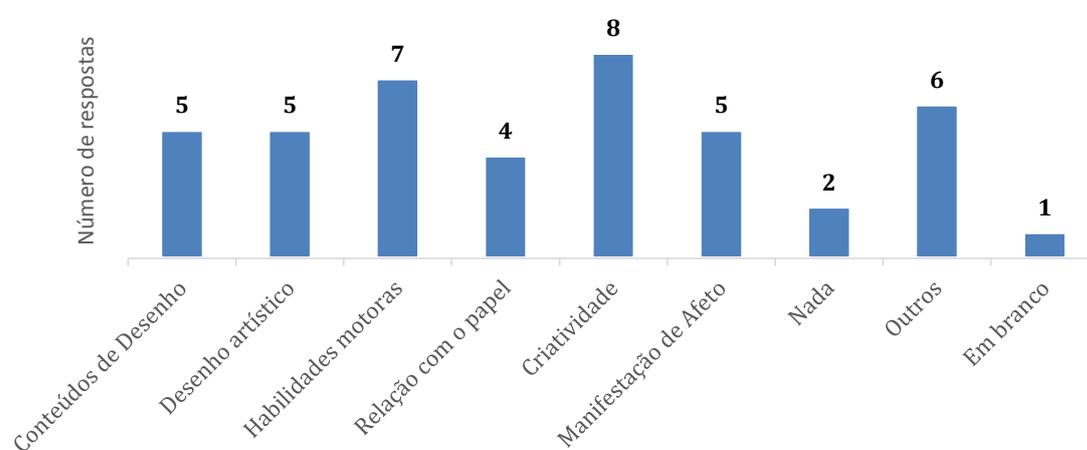
- **Análise das respostas ao 4º bloco: Sobre aprendizagens, descobertas e conteúdos**

Este bloco contém 4 perguntas: 2 objetivas e 2 discursivas. Todas foram dirigidas aos 43 alunos encaminhados para este bloco e tratam de questões que buscam entender as relações que os alunos construíram entre os objetos, os materiais e a proposta com o seu aprendizado; se, de fato, exploraram as técnicas, se perceberam descobertas e de que natureza elas são; se enxergam adequação de tal proposta no ensino de Desenho; e se esta ideia gera interesse.

A primeira pergunta apresenta uma abordagem ampla sobre a percepção de aprendizagem dos alunos. Como aconteceu antes, por ser uma quantidade grande de respostas, durante a análise elas serão apresentadas em categorias nas quais foram agrupadas por similaridade.

15ª Pergunta: Além de construir "cartões 3D", o que mais você sente que aprendeu nesta Experiência Pop-up?

Gráfico 22 – Respostas à 15ª pergunta



Fonte: de autoria própria

Dada a quantidade de categorias identificadas e a proximidade entre os números de respostas, o gráfico de setores se tornaria confuso e perderia a função; por isso, optou-se pelo gráfico de colunas. Assim, ainda é possível ilustrar as respostas, fazer a análise das relações numéricas entre elas e de suas proporções dentro do universo de 43 respostas.

A primeira categoria, “Conteúdos de Desenho”, reúne as respostas de 5 alunos que relataram ter aprendido empiricamente sobre conceitos e práticas que se enquadram no programa da disciplina, especialmente dimensões, tridimensionalidade e sólidos. As respostas foram as seguintes: “*noções de espaço*”, “*Medir*”, “*proporção, perspectiva, sombras*”, “*compreender que cortes no papel podem se transformar em imagens 3D*”, “*Como transformar algo plano em sólido*”.

Descobrir que os estudantes puderam observar tais aspectos, perceber o contato com eles e identificar algum nível de aprendizado é de suma importância para esta pesquisa, uma vez que ela está imbuída em propor experiências com potencial pedagógico. No caso específico da atividade proposta, esta prioriza vivências e aprendizagens com os assuntos relativos à Desenho no 6º ano.

A segunda categoria identificada, “Desenho artístico”, trata das respostas que se referiram especificamente ao ato de desenhar e/ou pintar. Este aspecto foi abordado por 5 dos 43 alunos quando perguntado sobre o que aprenderam com a experiência: “*A desenhar*”, “*Desenhar e pintar*”, “*Não sei dizer. Mas melhorei o meu desenho*”, “*Desenhar*”, “*A pintar*”.

Ainda que a atividade não se tratasse de técnicas de desenho ou pintura, a utilização de ambas surgiu na finalização e na composição dos objetos, estimulando-os a aplicá-las. Se por um lado não foram ensinadas, por outro foram demandadas e exemplificadas; logo, podem ter sido exploradas no processo de construção dos cartões, o que ajuda a justificar tais respostas.

A terceira categoria reúne respostas que se referem às “Habilidades motoras” e técnicas necessárias para a confecção de cartões pop-up. Foram 7 as respostas categorizadas aqui: “*técnicas de recortes para composição do cartão*”, “*Eu melhorei meu recorte*”, “*Aprimorei minha coordenação motora*”, “*Colagem, recorte e inspiração para outras atividades*”, “*Cortar, colar as partes das dobraduras*”, “*Aprendi a cortar, dobrar, medir de diferentes formas*”, “*Trabalhos manuais, em geral*”.

Estas habilidades figuram entre as recorrentes dificuldades encontradas em alunos do 6º ano. Poder dar a eles um pouco mais de segurança neste sentido e exercitá-las

também faz parte dos objetivos da disciplina de Desenho para esta etapa do ensino. Por este motivo, é visto como mais um aspecto positivo na proposta.

A quarta categoria não era esperada. Uma nova “Relação com o papel” foi relatada por 4 dos 43 alunos. Nesta categoria, surgiram respostas como: *“Aprendi que eu posso preencher melhor uma simples folha”*, *“Aprendi que mesmo com poucas folhas de papel podemos fazer um grande e bonito cartão”*, *“Que podemos fazer muitas coisas com o papel”*, *“Melhorei a composição de Desenho e da manipulação do papel”*.

A quinta categoria, “Criatividade”, se relaciona intimamente com a quarta. Ambas poderiam compor uma única categoria, mas a presença do termo *criatividade* e/ou derivados de forma dominante acabou por reunir as 8 respostas a seguir numa categoria com este nome: *“Achei legal e criativa, podia pensar em 1000 coisas em que eu poderia fazer”*, *“Eu aprendi a usar mais minha criatividade e expandir meu conhecimento em desenho”*, *“Aprendi a ser criativo”*, *“Melhorar minha criatividade”*, *“A usar mais a criatividade”*, *“Soltar a criatividade e criar algo novo”*, *“Trabalhei a criatividade”*, *“Aprendi a ter uma visão mais ampla das coisas”*.

Mais uma vez, registra-se o cumprimento de um dos objetivos da proposta. Quando convida os alunos a “experimentarem, explorarem, se apropriarem, se inspirarem e se sentirem capazes de criar”, a atividade busca dar ferramentas para o estímulo da criatividade. Quando mostra exemplos sem se preocupar em dissecá-los, mas em apresentar as técnicas básicas por trás de suas construções, intenta oferecer subsídios para que a imaginação ganhe espaço e a criatividade atue.

De certa forma, a quarta categoria também trata de um olhar criativo para um objeto, uma folha de papel; por isso, como dito anteriormente, poderia pertencer à quinta categoria, mas pareceu importante destacar as diferentes percepções, os diferentes focos de atenção elencados pelos alunos, pois cada um deles teve um efeito diferente em suas vivências.

“Manifestação de afeto” foi a sexta categoria reconhecida. Aqui, é visível o papel do encaminhamento dado pelas postagens da proposta. Realizadas em período de acolhimento e, posteriormente, poucos dias antes do dia das mães, o caráter afetivo das mensagens presentes em cartões comemorativos foi atrelado à construção de tais objetos. Nem por isso descarta-se a importância de ter sido o aspecto destacado por 5 dos 43 alunos em suas respostas: *“Que dar para fazer um cartão de motivação”*, *“Aprendi a fazer presentes com a atividade. Fiz um muito legal de dia das mães”*, *“A ter vontade de*

presentear com cartões”, “Aprendi uma forma diferente de presentear as pessoas”, “Que podemos expressar nossos sentimentos através do cartão”.

Unir afeto a uma experiência pedagógica oferece grandes chances de elaboração de vivências positivas e/ou marcantes. Portanto, o aparecimento desta categoria é mais um dos sucessos identificáveis nesta proposta, pois demonstra que alguns alunos que vivenciaram a experiência da construção do cartão com a técnica pop-up atrelaram a ela uma lembrança afetiva, e esta conjunção é poderosa e valiosa para uma pesquisa que se propõe à possibilitação de vivências.

A 7ª categoria, “Nada”, é composta por respostas de dois estudantes que indicaram ter aprendido apenas técnicas de construção pop-up. Suas frases foram sucintas: “*Nada*”, “*Além disso nada*”.

A penúltima categoria, “Outros”, assim como foi feito anteriormente, é composta por respostas que não se encaixam nas demais. Nelas, os estudantes indicam não saberem o que aprenderam, ou são apenas palavras soltas: “*Sim*”, “*Não me lembro*”, “*Ok*”, “*Não sei responder*”, “*nao sei*”, “*Seguir as orientações certinho para conseguir dar certo*”.

Aqui, a última resposta merece atenção, pois se refere a um aprendizado importante adquirido durante a experiência. Considerando-se o contato com materiais que apresentam o passo a passo de técnicas para a construção de objetos, descobrir empiricamente a relevância de seguir as orientações para obter o resultado desejado é certamente um aprendizado marcante.

A última categoria é composta pela única resposta deixada “Em branco”. Assim como aconteceu na última pergunta do bloco anterior, a mesma aluna respondeu à questão com um ponto final (“.”). Da mesma forma que antes, é impossível interpretar corretamente o significado. Nesta questão, no entanto, aplica-se melhor o raciocínio de que a intenção era apenas passar para a próxima pergunta sem precisar responder a esta. Não é possível dizer se não havia nada a ser dito, ou se apenas não existiu vontade.

A quantidade de categorias aqui apresentada e a variedade de aprendizagens/estímulos identificados pelos alunos vão ao encontro do propósito desta proposta. As respostas a esta questão são encaradas de forma muito positiva nesta pesquisa, pois afirmam as potencialidades e as intenções que a embasam.

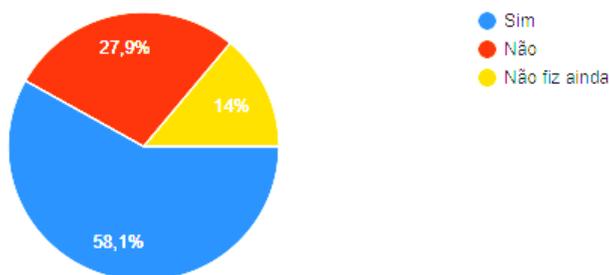
Ainda que os relatos a respeito dos conteúdos do Desenho representem pouco mais do que 10% das respostas, o fato confirma que eles estão presentes e se somam a outros

objetivos da disciplina. Por trás deles, estão as diversas outras relações criadas no contato com os elementos espaciais e a visualização espacial.

A próxima pergunta tenta insistir um pouco mais, ainda que sutilmente, nas percepções de aprendizagens sobre este tema especificamente.

16ª Pergunta: Você fez algum tipo de descoberta enquanto construía seu cartão? (Me refiro a algo que tenha dado um "clic" na sua cabeça. Pode ter a ver com o efeito 3D, ou com a elaboração e construção das formas... Alguma observação importante sobre a relação entre o tamanho/posição/medida de cortes, dobras ou elementos... Alguma associação entre algo que você fazia em seu cartão e outros objetos ou situações que aparentemente não têm nada a ver com ele... Enfim, estas coisas...)

Gráfico 23 – Respostas à 16ª pergunta

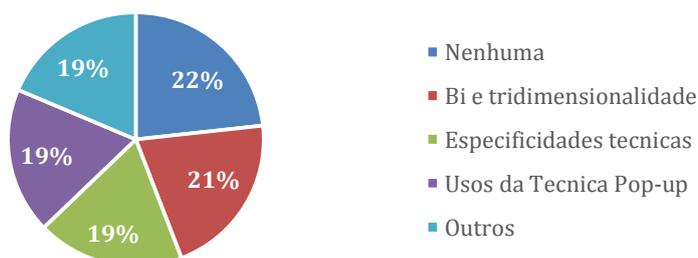


Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

A próxima pergunta era para ter sido configurada para aparecer apenas para os alunos que responderam sim à questão anterior; felizmente, houve falha na configuração, pois assim foram recebidas mais respostas. Como aconteceu antes, por ser uma quantidade grande de respostas, durante a análise elas serão apresentadas em categorias nas quais foram agrupadas por similaridade.

17ª Pergunta: Que descoberta(s) você fez?

Gráfico 24 – Respostas à 17ª pergunta



Fonte: de autoria própria

As respostas se dividiram de forma praticamente homogênea em 5 categorias. Elas identificam os 3 principais temas que apareceram e/ou guiaram as descobertas percebidas pelos alunos.

Como já era esperado, devido à falha na configuração da pergunta, pouco mais de um quinto dos alunos relatou não ter realizado “Nenhuma” descoberta, constituindo a 1ª categoria; mas, mesmo entre os que registraram não ter descoberto nada que se relacionasse com os exemplos citados na 16ª questão, houve respostas para a 17ª.

Muitos alunos não interpretaram que uma pergunta era continuação da outra e apresentaram descobertas de diferentes naturezas. Estas não necessariamente se relacionam com o foco da pergunta, mas são válidas para a pesquisa, uma vez que esta pretende conhecer um pouco da experiência proporcionada pela proposta.

A segunda categoria identificada diz respeito às 9 respostas que de alguma forma apresentaram descobertas relacionadas com os conceitos de “Bi e Tridimensionalidade”. Neste sentido, abarcam também temas como dimensões, bidimensionalidade, ângulos, perspectiva, visualização. Dentre as respostas, estão: *“Descobri que dá para fazer objetos 3D de forma simples”*, *“Descobri o formato do corte e da dobra que faz um efeito 3D”*, *“Dependendo da forma como eu fizer o corte vai modificar a forma em 3D, por exemplo quanto mais fechado eu cortar o triangulo, mais fino ele fica”*, *“Tudo depende do ângulo que você olha”*, *“Como deixar em 3d”*, *“A relação entre a proporção, o corte e a visualização final”*, *“Descobri a pensar na escala do desenho”*, *“Que desenhos 2D tem a possibilidade de se tornar 3D”*, *“sobre as sombras”*.

Algumas destas descobertas são teóricas e foram ditas nos materiais de alguma maneira; entretanto, outras são resultados da experimentação, como por exemplo: *“Dependendo da forma como eu fizer o corte vai modificar a forma em 3D, por exemplo quanto mais fechado eu cortar o triangulo, mais fino ele fica”*, *“Tudo depende do ângulo que você olha”*.

Descobertas de naturezas similares foram registradas nas respostas que compõem a categoria “Especificidades técnicas”. Nela, os alunos demonstraram ter identificado questões relativas à geometria, dentre outras coisas, que afetam diretamente o processo de construção e o resultado de seus cartões pop-up. Aqui, surgem observações interessantíssimas sobre medidas, posições, cortes, dobras, precisão, formas, cores.

É de extrema relevância perceber como tais respostas também se relacionam com os conteúdos de Desenho e, como eles mesmos citam, geram impactos nos resultados

tridimensionais, como é possível ver nas 8 respostas: *“Na prática senti que era mais trabalhoso pois para um resultado bom é necessário precisão nas medidas, nos cortes para os encaixes”, “Que tem que posicionar direito para não rasgar. A minha primeira tentativa rasgou”, “Não desistir no primeiro erro, seguir as regras, medir certinho”, “Que as medidas teriam que ser as mesmas, se não um dos lados ficaria maior que o outro”, “As formas de corte, se a gente cortar de um lado fica de um jeito e se cortamos do outro fica de uma forma diferente”, “sobre técnicas de sobreposição de cores para obter melhores resultados”, “Eu descobri por exemplo que as cores não podem ser iguais se não o pop-up fica imperceptível”, “Eu descobri que a posição do papel faz uma grande diferença na execução do cartão”.*

Pelas descrições detalhadas durante as respostas, é possível perceber que tais descobertas foram realizadas empiricamente, ou seja, por meio de experimentação e exploração, exatamente como a proposta intentava promover.

Com a junção da 2ª e da 3ª categorias, obtém-se como dado o percentual de 40% das respostas a respeito de descobertas relativas aos conteúdos e assuntos tratados em Desenho no 6º ano; mais que isso, a maior parte delas de alguma forma lida com a espacialidade, a geração de formas tridimensionais e sua visualização. Obviamente que tal assunto está presente no uso da técnica, mas o importante neste momento é perceber que os alunos se investiram em descobertas e observações a respeito do tema, desenvolvendo em algum nível tal habilidade.

A 4ª categoria, “Usos da técnica Pop-up”, consiste em 8 respostas que expõem a descoberta das possibilidades de uso da técnica, ou que descrevem os usos que os próprios alunos fizeram. Aqui, as descobertas se concentram na aplicação da técnica e não nos processos por trás dela, como vimos nas categorias anteriores, mas nem por isso são menos importantes. Tais relatos revelam a motivação gerada pela proposta e casos de experimentação e exploração da técnica.

As seguintes respostas deram origem a esta categoria: *“Eu resolvi criar um desenho de um piano, que deixou mais divertido o pop-up”, “Descobri a fazer cenários melhores e com perspectivas diferentes, mas ainda tenho que trabalhar melhor nisso”, “Pensei em vários métodos diferentes para construir novos cartões”, Eu descobri que poderia fazer outros modelos”, “Que dar para colocar todo tipo de mensagem ou um personagem que combina com a mensagem”, “Que eu posso construir alguma coisa com papel”, “Eu*

descobri, que com esses cartões da pra fazer livros diferentes”, “Que alguns livros da literatura infantil também montados assim”.

Estas respostas dão a certeza de que vários alunos se imbuíram de viver a experiência proposta e que estão elaborando vivências a partir delas.

Por fim, mais uma vez, a categoria “Outros”, conjuga 8 respostas sem correspondência de temas com as demais, ou apenas incoerentes com a pergunta. Além de elogios e declarações como “não sei”. Dentre as respostas estão: *“Muitas que nem sei responder”, “Que desenho também é uma arte”, “Os cortes são bonitos, isso é uma descoberta?”, “foi ótimo”, “apenas passei a ter uma visão mais ampla da realidade”, “Criatividade com as formas, desenho, construção”, “Eu fiz um pequeno, só pra começar, colori de azul é rosa”, “sobre usar a criatividade”.*

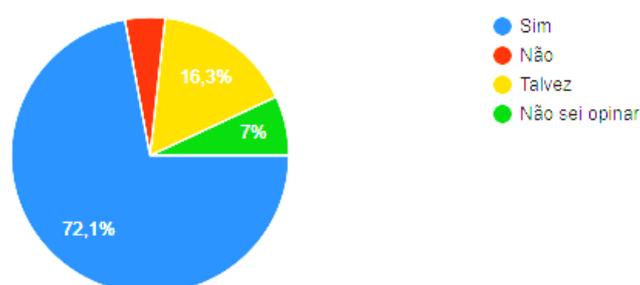
Nesta categoria, vemos a criatividade voltar à tona de maneira mais vaga do que aconteceu anteriormente. Quase 20% dos alunos, como já era esperado diante da pergunta anterior, aparentemente não souberam identificar exatamente que tipo de descobertas haviam realizado; muitos, provavelmente, por não terem realizado nenhuma ainda, como já haviam dito.

Por meio das respostas à esta pergunta foi possível ter acesso às descobertas e às experimentações realizadas pelos alunos. Cerca de 60% apresentaram respostas relativas a seus processos de exploração, assimilação e reconhecimento de conceitos/ideias a partir da construção de objetos pop-up.

A próxima pergunta pretende averiguar se os alunos entendem este tipo de atividade como uma boa estratégia no aprendizado e no ensino de Desenho.

18ª Pergunta: Você gostaria que a disciplina Desenho usasse atividades e materiais como esses na apresentação de conteúdos?

Gráfico 25 – Respostas à 18ª pergunta



Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

A resposta à última pergunta deste bloco reflete a aprovação de 30 dos 43 alunos para a utilização destes materiais na disciplina de Desenho. Apenas 2 alunos rejeitaram completamente a ideia; entretanto, até mesmo estes responderam positivamente a todas as perguntas que se referiam à satisfação com materiais e à proposta, inclusive quando questionados posteriormente sobre a experiência indicam terem gostado. Neste sentido, aparenta ser apenas uma opinião acerca do que eles compreendem como adequado para a disciplina, e não uma desaprovação à proposta.

Uma parcela considerável, mais de 20%, revelou dúvida sobre a utilização de materiais e atividades semelhantes em Desenho, possivelmente por terem vivido seu primeiro contato com a disciplina e não se sentirem seguros para opinar a respeito da adequação. A pesquisa pecou em não perguntar o porquê para as respostas diferentes de “sim”; desta maneira, os motivos dos alunos não ficariam no campo da suposição.

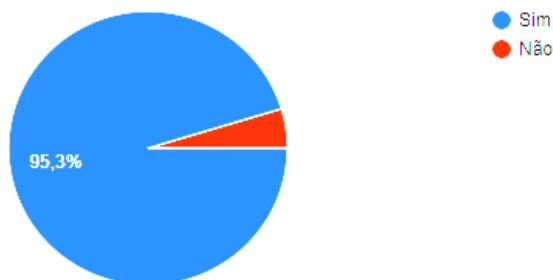
Com o término das análises do 4º bloco de perguntas, mais uma vez foi confirmada a aprovação da proposta, agora com objetivo didático-pedagógico, pela maior parte dos alunos, ainda que com dúvidas. Confirmam-se também o potencial para o estímulo e a aprendizagem de diversos aspectos e habilidades distintas, dentre elas as capacidades motoras e o incentivo à criatividade, além da experimentação, exploração e descoberta de muitos dos conteúdos listados no programa do 6º ano e inerentes ao desenvolvimento da visualização espacial.

- **Análise das respostas ao 5º bloco: Sobre a experiência**

Este bloco contém 2 perguntas: 1 objetiva e 1 discursiva. Ambas foram dirigidas a todos os 43 alunos que foram encaminhados para elas. Com estas questões, finaliza-se o formulário sobre a experiência dos alunos e, por este motivo, elas tratam diretamente deste assunto e buscam a opinião que eles tiveram a respeito da vivência proposta por ela e o relato sobre sua importância.

19ª Pergunta: Você gostou de ter vivido esta "Experiência Pop-up"?

Gráfico 26 – Respostas à 19ª pergunta

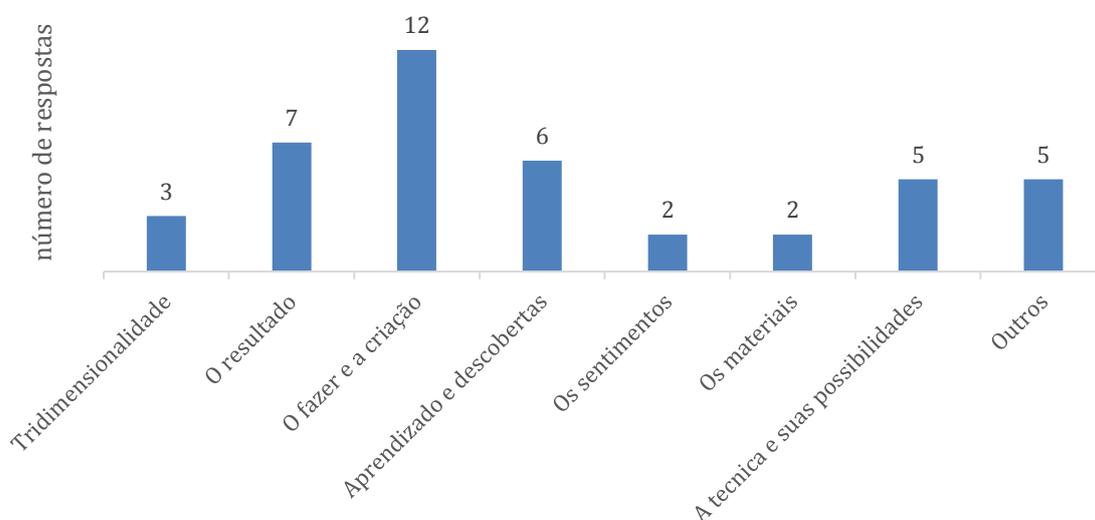


Fonte: Retirado do relatório do Formulário Google¹

A última pergunta buscou relatos pessoais no sentido de identificar o que o aluno sente que guardará da experiência que viveu. Desta forma, é possível ter alguma ideia de possíveis fatores presentes na proposta que sejam capazes de suscitar vivências, positivas ou negativas. Como aconteceu em perguntas anteriores, por ser uma quantidade grande de respostas, durante a análise elas serão apresentadas em categorias nas quais foram agrupadas por similaridade.

20ª Pergunta: O que foi mais marcante nesta "Experiência Pop-up" pra você?

Gráfico 27 – Respostas à 20ª pergunta



Fonte: de autoria própria

As 8 categorias identificadas foram, sempre que possível, determinadas pelo verbo de ação das respostas. Assim como feito anteriormente, foi utilizado o gráfico de colunas na ilustração destas categorias.

Na primeira categoria, “Tridimensionalidade”, foram reunidas as respostas que abordam como aspecto mais marcante da experiência vivida a característica tridimensional dos objetos construídos: *“Achei legal pq aquilo trouxe algo plano para sólido e teve ainda uma parte plana, então teve este contraste no cartão que combinou”, “Saber que com um simples papel vc consegue fazer coisa legais e 3Ds”, “Tranformar em 3D”*.

Já a 2ª categoria é formada por respostas que indicaram “O resultado” como aspecto mais marcante. Foram apresentadas respostas como: *“O modo como fica no final”, “o resultado do cartão que eu fiz. Ficou lindo”, “Foi a forma que eu fiz o meu cartão Pop-up”, “Foi quando o trabalho ficou pronto”, “O resultado final”, “Amei a finalização dos cartões”, “O produto final que dependeu das minhas habilidades”*.

É possível perceber uma espécie de orgulho em algumas das respostas. Não é apenas uma questão de admiração pelo objeto, mas também do fato de ter sido feito pelo próprio aluno e de ele ser da forma que é; junto à satisfação pelo resultado, está o orgulho pela autoria.

A 3ª categoria, de certa forma, se relaciona com a anterior, mas neste caso se destaca a prática em si e não o seu resultado. Na categoria “O fazer e a criação”, os alunos apontam em suas respostas o ato de construir seus cartões e/ou de criá-los como a parte marcante do que viveram.

É possível perceber esta diferença de foco observando especialmente os verbos das respostas: *“O mais marcante for ter feito o meu cartao atraves da minha visao e experiência”, “De eu fazer o meu primeiro pop-up”, “Mas marcante foi poder criar os meus foi muito incrível”, “Fazer algo simples e legal”, “Criar meu próprio cartão”, “Gostei da apresentação das aulas e de fazer o cartão”, “A execução da ideia experimentando novas possibilidades”, “Colocar em prática e ver o resultado dos meus cartões”, “O que mais me marcou foi poder fazer vários cartões com várias formas diferentes”, “Que a gente pode fazer do jeito que queria”, “Fiquei muito feliz de conseguir fazer uma coisa criativa para presentear as pessoas que eu gosto”, “Ter conseguido liberar minha criatividade mais do que eu pensava”*.

Aqui, é interessante observar o efeito que ser o centro do processo, agente da ação, tem sobre os alunos. Em conjunto com o reconhecimento da aprendizagem de novas habilidades ou da verificação de suas próprias capacidades, e com o prazer e o orgulho demonstrados durante o processo, estão os aspectos subjetivos tidos como marcantes, e possivelmente a natureza de novas vivências construídas, o que vai ao encontro do interesse de possibilitar experiências pedagógicas neste sentido.

A categoria “Aprendizado e descobertas” é constituída por respostas que destacam o ato de aprender ou de ter aprendido, ou que apontam as descobertas realizadas como o que houve de mais marcante nesta experiência. As repostas são curtas e diretas, não enfatizam o produto nem o processo, mas os novos conhecimentos adquiridos: *“Um novo aprendizado”*, *“Tudo. Adorei muito e aprendi mais”*, *“Aprender uma nova forma de arte”*, *“Aprendi novas técnicas”*, *“Ter descoberto tantas possibilidades de criação”*, *“Aprender a fazer meus próprios cartões”*.

Apesar de estar relacionada com as duas categorias anteriores, é importante entender que, para esses alunos, o aprendizado decorrente da atividade é o que vai ficar. Pode ser que, quando se refiram ao ato de ter aprendido, tenham em mente partes de seus processos, lembranças das suas construções; mas, na hora de se expressarem, se referiram ao ato de aprender e de descobrir, não ao ato de construir, nem de criar. Identificaram na experiência um momento de aprendizagem e, mais que isso, relataram que este foi o aspecto mais marcante.

“Os sentimentos” provocados pela experiência foram centrais em duas respostas. Apareceram em outras por meio de expressões como “amei”, “adorei”, mas não da forma como foram registrados nessas duas: *“Foi muito divertido construir o cartão”*, *“Me lembrar um pouco dos livros Pop-up que eu lia quando era menor, deu uma nostalgia”*.

É essencial perceber a diferença entre a primeira resposta e as várias dadas na 3ª categoria. Diante da pergunta, sua resposta não foi *“construir o cartão”*, foi *“Foi muito divertido construir o cartão”*. O aspecto principal aqui registrado por ele é a diversão, o fato de que realizar tal atividade foi divertido. Não é a construção por si só, o fazer e seus vários fatores, mas o sentimento enquanto realizava tal ação.

A 2ª resposta trouxe uma carga afetiva extremamente relevante. Ela trata da capacidade de tal atividade de suscitar memórias, de se relacionar com vivências do passado, e assim provocar nostalgia. E o aluno não apenas citou tal ocorrido, ele

reconheceu neste sentimento o que houve de mais marcante durante a experiência, a relação criada com antigas vivências.

Já para 2 alunos, o que aconteceu de mais marcante durante a realização da proposta foi o contato com “Os materiais”, especificamente os vídeos: “*Os vídeos explicativos*”, “*Ver o vídeo foi bem*”. Estando esta pesquisa interessada também em identificar a aprovação e a eficácia de tais materiais, é importante identificar o efeito positivo causado pelos vídeos.

A penúltima categoria diz respeito à “Técnica e suas possibilidades”, ela recebeu 5 respostas relativas a especificidades da técnica pop-up, etapas de seu desenvolvimento, suas aplicações, seus possíveis usos. Nestas respostas, os alunos registraram o reconhecimento destas novas informações: “*O uso de vários papéis coloridos com resultados bonitos*”, “*o efeito surpresa*”, “*Parece fácil, mas é difícil*”, “*Que dar para fazer uma mensagem de carinho ou de motivação*”, “*Sempre via nos livros, mas nunca tinha feito*”.

Esta categoria apresenta respostas que descrevem descobertas, mas que não reconhecem o ato de descobrir como o fator mais marcante, e sim as informações descobertas. Trata de encantamento com as características do objeto, como a possibilidade de promover surpresa, mas não aponta nem o resultado nem o sentimento como o aspecto memorável, e sim a própria característica. Menciona o fazer do cartão, mas não enfatiza o ato de fazer, e sim o fato de ter feito algo que já havia visto antes, quase como uma conquista.

A última categoria, “Outros”, mais uma vez reúne respostas soltas que não se relacionam com as demais categorias; Neste caso, são elogios aos objetos, à professora e o fato de não conseguir identificar o que achou mais marcante na experiência: “*Não sei opinar sobre isso*”, “*Não sei responder*”, “*não sei dizer*”, “*A professora que era muito legal*”, “*Minha obra favorita*”.

A validação dos materiais, da proposta de atividade e da experiência como um todo passa por uma gama de aspectos ainda mais rica e complexa no caso dos alunos. Diante de tudo que foi exposto, esta validação parece clara, tanto no que tange os aspectos pedagógicos relativos ao Desenho, quanto dos materiais disponibilizados e da oportunização de experiências ricas. A exploração, o fazer, a descoberta, o aprendizado, a visualização espacial, a satisfação, o afeto e a própria técnica foram pontos altos identificados por eles próprios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como mencionado diversas vezes ao longo do texto, esta pesquisa, assim como boa parte de outras ocorridas durante o mesmo período, foi muito afetada pelas consequências da pandemia mundial de COVID-19. Foram necessárias muitas alterações e adaptações. Apesar de ter sido um processo árduo, foi graças a ele que o estudo buscou alternativas e encontrou, em caminhos inesperados, sua verdadeira vocação.

As mudanças impostas alteraram o viés da pesquisa, que abandonou seu caráter didático conteudista e abraçou uma perspectiva mais abrangente, voltada para a proposição de experiências pedagógicas ricas em estímulos e possibilidades de geração de vivências. Referenciais como Larrosa e o conceito de vivências de Vigotski só foram aderidos aos estudos devido à mudança de perspectiva forçada pelo contexto. A adaptação à realidade remota trouxe o desejo e a necessidade de elaborar materiais audiovisuais e disponibilizá-los na internet, e com eles a compreensão de que a proposta de atividade didática tinha potencial para chegar em mais pessoas e ser apropriada de outras formas, se tornando uma proposta de experiência.

Não apenas o contexto, mas o aprofundamento na investigação das experiências pedagógicas apresentadas na revisão de literatura, nos estudos sobre o lúdico na educação e nas provocações de Brougère sobre a aprendizagem a partir de atividades lúdicas, tiveram papel importante para as constantes reflexões e alterações que culminaram na abordagem escolhida.

Sem perder o interesse em explorar os potenciais lúdicos e perceptivos dos objetos pop-up, anteriormente verificados, e segura de que a habilidade de visualização espacial, para além de uma ser uma competência a cargo da disciplina de Desenho, é de grande valor na formação do indivíduo, esta pesquisa focou em desenvolver materiais que dessem conta de unir esses dois objetos de interesse em uma única proposta lúdica. Desta forma, colher os benefícios inerentes às atividades desta natureza e ao contato com objetos pop-up.

Os objetivos, portanto, passaram a ser verificar se tal proposta e os materiais que a apoiam foram bem sucedidos em seus propósitos. Tendo em vista que os sujeitos da pesquisa foram os principais motivadores da elaboração do trabalho e que configuram o público para qual tais produtos se direcionam, buscou-se a validação destes. Desta forma, professores do Departamento de Desenho e alunos do 6º ano do Ensino Fundamental do Colégio Pedro II

assumiram também o papel de colaboradores da pesquisa. Suas impressões, avaliações, *feedbacks* e, principalmente, a validação do que foi produzido são primordiais para a conclusão deste trabalho, pois indicam se as perguntas norteadoras desta pesquisa foram satisfatoriamente respondidas e se as alternativas encontradas a partir delas são adequadas.

As análises feitas pelos professores foram focadas em verificar a adequação da proposta para a série, em relação aos conceitos de tridimensionalidade, e a posição dos professores em relação à utilização de propostas lúdicas como a apresentada, além de avaliar os potenciais pedagógicos, tanto na proposta de atividade elaborada, quanto nos vídeos produzidos com a explicação das técnicas pop-up.

A validação da proposta e dos materiais foi quase unânime, vide que dos 20 professores que participaram, 19 declararam que eles mesmo fariam uso da atividade. Foi demonstrada também a propensão deste grupo em aderir a propostas lúdicas em suas práticas pedagógicas, e a aprovação da inclusão da proposta na apostila da disciplina.

Foram identificados, tanto por professores que puderam aplicar a proposta com seus alunos, quanto pelos professores que apenas analisaram os produtos, aspectos como: o potencial de inspiração pedagógica da proposta, a presença de caráter lúdico, a possibilidade de exploração dos conteúdos do 6º ano, a capacidade para explorar a tridimensionalidade, o caráter artístico/criativo da prática e dos resultados e o potencial para a utilização da proposta e dos materiais em outras séries ou abordando outros conteúdos. Tais constatações ilustram a validação registrada por 95% dos docentes participantes, e vão ao encontro dos interesses desta pesquisa, pois registram potencialidades almejadas para os componentes do produto.

As avaliações feitas pelos alunos puderam ser mais detalhadas, uma vez que o contato destes com os materiais e as propostas foram mais intensos. Elas tiveram foco na validação dos materiais disponibilizados, na identificação de descobertas e aprendizagem e na análise das experiências vividas. Apesar de o número de participantes ter uma representatividade pequena diante da quantidade de alunos que teve contato com a proposta (pouco mais de 10%), os 48 *feedbacks* contribuíram de forma rica para a pesquisa.

A avaliação dos materiais por parte dos alunos repetiu a validação massiva vista entre os professores. Aproximadamente 90% deles indicaram satisfação completa com o material escrito, sua eficiência e seu efeito estimulante e o mesmo aconteceu com os vídeos.

De forma geral, foram aprovados entre os alunos, não havendo nenhum relato de insatisfação completa e apresentando quase 85% de satisfação total.

No que tange a validação da proposta de atividade em relação ao potencial de promover aprendizados e as descobertas, ainda que os alunos não tenham respondido às perguntas com esta intenção, as respostas apresentadas cumpriram tal papel. Elas descrevem os aspectos identificados por eles em suas aprendizagens: conteúdos de Desenho, desenho artístico, habilidades motoras, relação com o papel, criatividade e manifestação de afeto. É importante perceber os potenciais apontados pelos professores nas respostas dos estudantes.

A variedade de aprendizagens/estímulos identificados por eles durante suas experiências vai ao encontro do propósito desta proposta: oportunizar desenvolvimento empírico de conhecimentos e habilidades relativos ao Desenho (40% das respostas), especialmente ligadas à espacialidade e à visualização, enquanto estimula outras capacidades formativas.

As respostas demonstram envolvimento com a experiência proposta, a elaboração de vivências a partir delas e afirmam as potencialidades de exploração, assimilação e reconhecimento de conceitos/ideias a partir da construção de objetos pop-up. O mesmo ocorreu com relação à experiência vivida em si; mais de 95% afirmaram ter gostado, o que configura, mais uma vez, uma validação massiva.

Foram abordados apenas aspectos positivos que explicitaram prazer, satisfação e diversão. Estes confirmam o caráter lúdico das atividades, e possivelmente a prevalência dele sobre os outros.

Experiências envolvendo elementos relativos à tridimensionalidade, orgulho em relação aos resultados, ao fazer, à criação, à identificação de aprendizagens e descobertas, aos sentimentos envolvidos, à relação com os materiais e à exploração das técnicas, compõem os relatos dos alunos acerca do que foi vivenciado. São os aspectos identificados e reconhecidos por eles como marcantes, e não por quem está de fora. Não parte de uma avaliação externa que verifica se tal aprendizado existiu, e sim da percepção dos alunos de elementos que se tornaram memoráveis em suas experiências da tomada de consciência do que viveram.

Como foi explicitado anteriormente, o papel das validações, além de verificar a aprovação e aplicabilidade do que é proposto, é também um instrumento para identificar necessidades de melhorias. Por ser uma pesquisa que propõe produtos e práticas, e por não

ter sido possível um maior número de aplicações e validações, alguns pontos necessitam de melhorias e sua adequação e atualização será constante.

Apesar das validações massivas, os *feedbacks* dos materiais e a análise reflexiva a respeito destes identificaram questões a serem repensadas e ou corrigidas. Cabe aqui relacioná-las:

A respeito dos vídeos, é visto como possibilidade/necessidade acrescentar legendas e/ou intérprete de libras para tornar o material mais acessível às pessoas com necessidades específicas. Adicionar o passo a passo das etapas por escrito na tela e produzir mais vídeos com técnicas para exploração de objetos com outras características, como superfícies curvas, por exemplo, também são melhorias identificadas.

Já em relação ao material escrito não foram apresentadas necessidades, mas sugestões que agregariam ao material. Identificou-se como desejável realizar adaptações visuais, de forma a tornar as imagens limpas e a leitura das informações mais fluidas. Ambas as alterações trarão benefícios para a acessibilidade. Além destas, surgiu a ideia que diz respeito à inclusão de “mini vídeos”, ou *gifs*, nos slides. A partir desta, foi identificada também a possibilidade de incluir QR-codes nas imagens da apostila.

Esta última não foi realizada, pois exigiria aprofundamento de estudo em mais um tópico para produção desses códigos, bem como pesquisa sobre aplicativos e formas de hospedagens. Não foi possível investir nesta questão, mas se apresenta como mais uma etapa do desenvolvimento, que nunca acaba. Enquanto isso, a existência do canal torna a busca aos materiais fácil e rápida.

Já em relação às primeiras sugestões, ainda que estas modificações façam parte de ciclos futuros inerentes à pesquisa, é importante destacar que o Produto Educacional oferece alternativas. Por reunir todos os materiais produzidos em um arquivo digital interativo e disponibilizá-los na íntegra, permite a apropriação destes, o que possibilita a adaptação por parte dos usuários. Com a disponibilização do arquivo em formato editável, fica mais fácil para o leitor do produto realizar diferentes modificações que julgar necessárias.

Além disso, o mural do último capítulo é um ótimo canal para a disponibilização das atualizações que continuarão ocorrendo nos materiais à medida em que forem utilizados novamente, tanto pela autora, quanto pelos próprios leitores, uma vez que é direcionado para a troca de experiências. Tal ferramenta configura uma fonte para constantes *feedbacks*, cumprindo seu papel originalmente idealizado de manter o produto vivo, assim como esta pesquisa.

Em suma, da forma como foi encaminhada a pesquisa, os produtos desenvolvidos respondem positivamente a todas as perguntas norteadoras e todos os objetivos foram alcançados. Alunos e professores se sentiram convidados a experimentar o contato com objetos pop-up, a inseri-los em seu cotidiano e proporcionar experiências, em utilizar propostas lúdicas em suas práticas pedagógicas, em se envolver com os processos de aprendizados oriundos da elaboração de vivências durante a exploração e a construção desses objetos. Os estudos, as experiências aplicadas e os *feedbacks* conduziram à elaboração de um Produto Educacional que privilegia as experiências e mantém a pesquisa viva.

REFERÊNCIAS

AKKER, J. V. d. *et al.* **Educational Design Research**. Routledge, 2006.

ALVES, A. C. *et al.* **Relatório de avaliação sobre o projeto do sexto ano – 2017**. Colégio Pedro II. Rio de Janeiro, 2017.

ARAÚJO, Luciene Pereira de. O Desenho que o 6º ano quer. In: ENDIPE, 20, 2020, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro/Petrópolis: Faperj; CNPq; Capes; Endipe /DP *et al.* 2020. E-book. p. 2364-2372.

ASSAD, Daiadara Anis Ferrarini. **POP-UP-PÉDIA: Um Livro Pop-Up Sobre Pop-Up**. 2018. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Tecnologia em Design Gráfico) - Faculdade de Desenho Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luis Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1977.

BIRMINGHAM, Duncan. **Pop-Up!:** A Manual of Paper Mechanisms. St Albans: Tarquin Publications, 2006.

BIRMINGHAM, Duncan. The Pop-Up Channel. Youtube, 14 out. 2014. Disponível em: https://www.youtube.com/channel/UCx2M2bGHtXBSzG6tuR_NIbQ/featured. Acesso em: 16 maio 2022.

BIRMINGHAM, Duncan. Disponível em: <http://www.duncanbirmingham.co.uk/html/duncan.html#> Acesso em: 16 maio 2022.

_____. **Pop-up design and paper mechanics: How to make folding paper sculpture**. Lewes: Guild of Master Craftsman Publications, 2010.

BRASIL, **Decreto n. 19.890 - de 18 de abril de 1931**. Dispõe sobre a organização do ensino secundário.

BRASIL. **Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971**. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências.

BROÛGÈRE, Gilles. Lúdico e educação: novas perspectivas. Tradução: Antônio Vilar Marques de Sá. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 8, n. 14, p. 5-20, jan/jun 2002.

_____. **Brinquedos e Companhia**. Tradução: DORIA, Maria Alice Sampaio. São Paulo: Cortez, 2004.

CHAING, JR. JR PAPER ART. Youtube, 24 dez. 2011. Disponível em: <https://www.youtube.com/c/JRpapercraft/videos> . Acesso em: 16 maio 2022.

CHATINI, Masahiro. **Paper Magic Pop-up Paper Craft. Origami architecture by Masahiro Chatini**. 1988.

5 Minutes Crafts TEENS. 44 LOVELY DIY CARDS FOR ANY OCCASION. Youtube, 25 mar. 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=M2sVaj1AqRA&list=LL3jDxExW9BkVMldiHuzY3tA&index=5&t=0s>. Acesso em: 16 maio 2022.

COLÉGIO PEDRO II. **Projeto Político Pedagógico Institucional 2017/2020**. Rio de Janeiro, 2018. 550p.

COLÉGIO PEDRO II. **Portaria N° 1.254, de 2 de Julho de 2020**. Rio de Janeiro, 2020. 2p.

COLÉGIO PEDRO II. **Portaria N° 1.801, de 26 de outubro de 2020**. Rio de Janeiro, 2020. 4p.

COLÉGIO PEDRO II. **Portaria N° 3.112, de 29 de Dezembro de 2020**. Rio de Janeiro, 2020. 9p.

COSENZA, Ramon M., GUERRA, Leonor B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

DEL GRANDE, J. J (1987). **Percepção espacial e geometria primária**. In: LINDQUIST, M. M. & SHULTE, A. P (orgs.). *Aprendendo e ensinando geometria*. 1994.

DONDIS, Donis A. **Sintaxe da Linguagem Visual**. 3. ed. Tradução: CAMARGO, Jefferson Luiz. São Paulo: Martins Fontes, 2007 (1991)

ELOY, Natália Mafra Lessa. **Livros pop-up e o estímulo à percepção espacial na infância**. 2018. 59 f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Técnicas de Representação Gráfica) – Escola de Belas Artes, UFRJ, Rio de Janeiro, 2018.

FRANCO, Maria Laura P. B. **Análise de conteúdo**. 2ª ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2007. 80p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 66.ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018. 256p.

FORTUNA, T. R. Sala de aula é lugar de brincar? In: XAVIER, M. L. M. e DALLA ZEN, M. I. H (org.) **Planejamento em destaque**: análises menos convencionais. Porto Alegre: Mediação, 2000 (Cadernos de Educação Básica, 6) p. 147-164.

FOUCAULT, M. **Vigiar e Punir**: história da violência nas prisões. Petrópolis: Editora Vozes, 1987.

GARCIA, Simone Carboni. **Objetos De Aprendizagem Como Artefatos Mediadores Da Construção Do Conhecimento**: Um Estudo Com Base Na Epistemologia Histórico-Cultural. Pelotas, 2011. Pelotas : UCPEL , 2011. 234f.

GOIS, Antônio. Menor é melhor. **FOLHAONLINE**. Rio de Janeiro. 27 jan.2004. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/sinapse/ult1063u726.shtml> Acesso em: 16 maio 2022.

GRAPHICA. **Desenhos interfaces e aplicabilidades**. Rio de Janeiro 2019. Disponível em: <http://www.graphica2019.org/> . Acesso em: 16 mai. 2022.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens**. 4ªed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

Incrível! Reparos Vapt-Vupt. 15 CARTÕES POP-UP QUE TODO MUNDO VAI AMAR. Youtube, 2019. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=-cPsFbdmIG8&t=15s&ab_channel=Incr%C3%ADvel%21ReparosVapt-Vupt . Acesso em: 16 maio 2022.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O jogo e a educação infantil. **PERSPECTIVA**. Florianópolis, UFSC/CED, NUP, n. 22, p. 105-128, 1994.

_____. O jogo e a educação infantil. In: _____ (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 2017. p. 13-43.

KOBAYASHI, M. C. M.; YAMADA, T. R. U. *Origami e kirigami*: arte e cultura como recurso lúdico e educativo. **Revista Ciência em Extensão**, São Paulo, v.9, n.3, p.148-158, 2013.

- LARROSA, J. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. Tradução: João Wanderlei Geraldi. **Revista Brasileira de Educação**, Anped, n. 19, p. 20-28, jan./abr. 2002.
- LEVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução: Carlos Irineu da Costa. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2010. 272 p.
- LOUREIRO, C.; REGATÃO, J. P. Criação e construção de pop-up: uma prática pedagógica interdisciplinar entre as artes visuais e a matemática. **Revista Interações**, vol.15, no. 50, p. 69-91, 2019. Acesso em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes>
- MAIA, Nilton Claudio. **Origami Arquitetônico Como Recurso Pedagógico Para A Compreensão Da Geometria Espacial De Moléculas**. 2109. 117 f. Dissertação (Mestrado Profissional Em Química Em Rede Nacional) - Instituto De Química, Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte, Natal, 2019.
- MATTA, A. E. R., SILVA, F. P. S., BOAVENTURA, E. M. Design-based research ou pesquisa de desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI. **Revista da FAEEDBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 23, n. 42, p. 23-36, jul./dez. 2014.
- MONTANARO, Ann R., *Pop-up and movable books: A bibliography*. Metuchen, New Jersey, Scarecrow Press, Inc., 1993.
- MOODLE. Disponível em: <https://moodle.com/pt/> . Acesso em: 16 maio 2022.
- MORAN, J. M.; MASETO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas, SP: Papirus, 2013. 171 p.
- MASETO, Marcos T. Mediação pedagógica e tecnologias de informação e educação. In: MORAN, J. M.; MASETO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas, SP: Papirus, 2013. 171 p.
- MIQUELETTO, T. A., GÓES A. R. T. O Ensino De Matemática Por Meio Do Desenho Geométrico – Uma Proposta De Pesquisa. In: EDUCARE, 13., 2017, Curitiba. **Anais...** Curitiba: PUCPress- Editora Universitária Champagnat, 2017. p. 23507 – 23516.
- OLIVEIRA, E. *et al.* **O origami arquitetônico em ambientes de aprendizagem**. CEFET-MG, 2010. Seminário.

PAIVA, Ana Paula Mathias de. **Um livro pode ser tudo ou nada: especificidades da linguagem do livro-brinquedo**. 2013. 739 f. Tese de Doutorado. UFMG, Belo Horizonte, 2013.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de Psicologia**. Tradução: D'AMORIM, M.A.M., SILVA, P.S.L. 24 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999 (1976).

PERROT, Jean. **De jeu, des enfants et des livres**. Paris: Du cercle de La librairie. Collection Bibliothèques, 1987

PIROLA, Daiani Lodete. **Aprendizagem em geometria nas séries iniciais: uma possibilidade pela integração entre as apreensões em geometria e as capacidades de percepção visual**. 2012. 158 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnologia) - UFSC, Santa Catarina, 2012.

PORTILLA, Julio Mayuri. MISTER PAPER. Youtube, 3 out. 2017. Disponível em: https://www.youtube.com/channel/UCHnNM9ezzm_BVpxbSPKshBA. Acesso em: 16 maio 2022.

RIZZATTI, Ivanise M. *et al.* Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12657>, Acesso em: 30 jan. 2022.

ROMANI, Elisabeth. **Design do livro-objeto**. 2011. 144 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, USP, São Paulo, 2011.

SANTOS, P.S.M.. **Brinquedoteca: A criança, o adulto e o lúdico**. Petrópolis – RJ: Vozes, 2000.

SANTOS, P. N; CASTRAL, P. C. Patrimônio arquitetônico, design e educação: desenvolvimento de sistemas interativos lúdicos (modelos tridimensionais em dobraduras em papel). In: GRAPHICA, 13., 2013, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2013.

SCHIAVO, A. A. N., RIBÓ, C. M. E. **Estimulando todos os sentidos de 0 a 6 anos**. Seminário 16º COLE – Congresso de Leitura do Brasil. UNICAMP. Campinas, 2007.

SHORE, Rima. **Repensando O Cérebro Novas Visões Sobre O Desenvolvimento Inicial Do Cérebro**. Tradução: BRAZIL, Iara Regina. Mercado Aberto, 2000

SILVA, J. V. R. da. **WEB JORNAL: Proposta pedagógica para uso de ferramentas tecnológicas em sala de aula.** Rio de Janeiro: UERJ, 2020.

TEIXEIRA, Marta Susana Meireles. **O pensamento geométrico no 1º ano de escolaridade.** 2008. 241 f. Dissertação (Mestrado em Educação Didática da Matemática) – Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2008.

UENO, T.R; CALDEIRA, M.A.C. *Origami* arquitetônico no ensino da geometria descritiva. **Revista Educação Gráfica**, Bauru, n. 5, p. 65-76, 2001.

UENO, Thaís Regina. **Do Origami tradicional ao Origami Arquitetônico: Uma Trajetória Histórica E Técnica Do Artesanato Oriental Em Papel E Suas Aplicações No Design Contemporâneo.** 2013. 105 f. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial) - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2003

_____. Criação de estruturas geométricas tridimensionais através da técnica do *origami* arquitetônico. In: World Congress on Communication and Arts, 6., 2013, Geelong, AUSTRALIA. **Anais...** Geelong, AUSTRALIA, 2013. DOI 10.14684/WCCA.6.2013.183-187

VALENTE, V. C. P. N.; OTA, C. Y. A Arte Do *Origami*, *Kirigami* E *Origami* Arquitetônico Auxiliando O Desenvolvimento Da Habilidade De Visualização Espacial. In: World Congress on Communication and Arts, 8, 2015, Salvador. **Anais...** Salvador: COPEC, 2015. P. 279-283.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente.** 6. ed. Trad. José Cipolla Neto, Luis S. M. Barreto e Solange C. Afeche. São Paulo: M. Fontes, 1998.

_____. Quarta aula: a questão do meio na pedologia. Tradução: Marcia Peliggi Vinha. **Psicologia USP**, São Paulo, vol. 21, n. 4, p. 681-701, 2010.

YAMADA, Thais R. Ueno. O uso do kirigami 3D na disciplina de geometria descritiva. In: GRAPHICA, 15., 2015, Lisboa, Portugal. **Anais...** Lisboa: APROGED, ABEG, 2015. p. 441-452.

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – RESPONSÁVEL LEGAL (Primeira seção do Formulário Google. Preenchimento obrigatório)

Prezado responsável/ representante legal:

Seu(a) filho(a) está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa de mestrado intitulada “Material pop-up e o estímulo à percepção espacial no 6º ano”, conduzida por Natália Mafra, professora de Desenho do Colégio Pedro II, e orientada pelo Prof. Dr. Francisco Mattos, no Programa de Pós Graduação em Educação Básica do CApUERJ (PPGEB).

Este estudo tem por objetivo estimular a percepção espacial do(a) aluno(a) explorando o conceito de tridimensionalidade de uma forma lúdica por meio do manuseio e da confecção de material pop-up. Ele propõe vivências com as questões geométricas, especialmente no primeiro contato com a disciplina de Desenho no 6º ano do Ensino Fundamental.

Nesse formulário seu(a) filho(a) poderá fazer comentários a respeito do material disponibilizado para ele(a) na realização da atividade "Experiência pop-up", que faz parte desta pesquisa e das propostas oferecidas durante o período de atividades remotas do Colégio Pedro II no ano civil de 2020.

Toda pesquisa oferece algum tipo de risco. Nesta pesquisa o risco pode ser avaliado como mínimo, se tratando apenas do risco similar ao presente nas aulas de Artes Visuais e Desenho, ao manipular papel, tesoura, cola e instrumentos de precisão. Além desses, podem ser apontados os possíveis riscos associados à manipulação de aparelhos eletrônicos no momento de resposta do formulário e do consumo do material audiovisual produzido.

Seu(a) filho(a) foi selecionado(a) por estar cursando o 6º ano do Ensino Fundamental no Colégio Pedro II. A participação é opcional, e a qualquer momento, ele poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. A recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo ao aluno(a). A participação não é remunerada nem implicará em gastos para os participantes.

Informo, desde já, que será preservada a identidade de todos(as) o(a)s aluno(a)s e todo material coletado será utilizado apenas com o propósito da pesquisa. Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo na identidade do(a) participante. A pesquisadora responsável se

comprometeu a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos participantes.

Caso concorde com a participação nesta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

Contatos do pesquisador responsável: n.mafra.y@gmail.com

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, e-mail: etica@uerj.br - Telefone: (021) 2334-2180, ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do Colégio Pedro II (CEP/CPII), situado no Endereço: Campo de São Cristóvão nº 177, prédio da Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura (PROPGPEC), sala 202-B – São Cristóvão – Rio de Janeiro, CEP 29921-903, pelo telefone: 21 3891-0020 ou pelo e-mail: cep@cp2.g12.br

Eu, responsável por aluno(a) do 6º ano do Colégio Pedro II, declaro ter sido informado(a) pela pesquisadora do conteúdo integral deste termo, tendo compreendido a natureza do estudo e da participação de meu/minha filho(a).

Rio de Janeiro, ____ de _____ de ____.

Nome do participante menor _____

Assinatura do responsável _____

Assinatura da pesquisadora: _____

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - para os docentes (Primeira seção do Formulário Google. Preenchimento obrigatório)

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa de mestrado intitulada “Material pop-up e o estímulo à percepção espacial no 6º ano”, conduzida por Natália Mafra, professora de Desenho do Colégio Pedro II, e orientada pelo Prof. Dr. Francisco Mattos, no Programa de Pós Graduação em Educação Básica do CApUERJ (PPGEB).

Este estudo tem por objetivo estimular a percepção espacial do(a) aluno(a) explorando o conceito de tridimensionalidade de forma lúdica por meio do manuseio e da confecção de material pop-up. Ele propõe vivências com as questões geométricas, especialmente no primeiro contato com a disciplina de Desenho no 6º ano do Ensino Fundamental.

Nesse formulário você poderá dar sua impressão a respeito do material disponibilizado para alunos na realização da atividade "Experiência pop-up", que faz parte desta pesquisa e das propostas oferecidas durante o período de atividades remotas do Colégio Pedro II no ano civil de 2020.

Toda pesquisa oferece algum tipo de risco. Nesta pesquisa o risco pode ser avaliado como mínimo, se tratando apenas dos possíveis riscos associados à manipulação de aparelhos eletrônicos no momento de resposta do formulário e do consumo do material audiovisual produzido.

Você foi selecionado(a) por ser professor do Departamento de Desenho do Colégio Pedro II. A participação é opcional, e a qualquer momento, ele poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. A recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo ao aluno(a). A participação não é remunerada nem implicará em gastos para os participantes.

Informo, desde já, que será preservada a identidade de todos e todo material coletado será utilizado apenas com o propósito da pesquisa. Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo na identidade do(a) participante. A pesquisadora responsável se comprometeu a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos participantes.

Contatos do pesquisador responsável: n.mafra.y@gmail.com

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, e-mail: etica@uerj.br -

Telefone: (021) 2334-2180, ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do Colégio Pedro II (CEP/CPII), situado no Endereço: Campo de São Cristóvão nº 177, prédio da Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura (PROPGPEC), sala 202-B – São Cristóvão – Rio de Janeiro, CEP 29921-903, pelo telefone: 21 3891-0020 ou pelo e-mail: cep@cp2.g12.br

Eu, professor(a) do departamento de Desenho, declaro ter sido informado(a) pela responsável do conteúdo integral deste termo, tendo compreendido a natureza do estudo e de minha participação.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de ____.

Assinatura do participante: _____

Assinatura da pesquisadora: _____

ANEXO C – Questionário para os alunos

(Link para o Formulário Google:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd7iIErkDT6W9LIZFXBNsmNVeOp8mOhvoJQySPSIvYy24wF7Q/viewform>)

Nome: _____

Idade: _____ Turma: _____

Me fale sobre a sua Experiência pop-up:

A partir desta etapa, as perguntas são dirigidas a você, aluno(a) do 6º ano do Colégio Pedro II. Suas impressões a respeito do material disponibilizado e da atividade "Experiência Pop-up" serão de grande importância.

1. Você já conhecia materiais pop-up?
() sim () não
2. Você se sentiu motivado a construir seu próprio cartão pop-up? *
() sim () não

Se não, por que acha que não sentiu vontade de criar e construir seu próprio cartão??

3. Você leu o pdf de apresentação da proposta? **
() sim () não
Se sim,
 - Você gostou do pdf que apresentou a atividade?
() sim () não
 - Você conseguiu aprender as técnicas pelas fotos e legendas presentes no pdf?
() sim () não
 - Os exemplos apresentados no pdf te inspiraram para criar e construir seus próprios cartões pop-up?
() sim () não
 - O que você melhoraria nos slides do pdf da atividade Experiência Pop-up?

4. Você assistiu aos vídeos do canal *Experiência Pop-up*? **
() sim () não
Se sim,
 - Quantos vídeos você assistiu?
() 1 () mais de 1 e menos de 6 () mais de 5 e menos de 8 () todos

- Você gostou dos vídeos?
() sim () não () mais ou menos
 - Você conseguiu aprender as técnicas pelos vídeos?
() sim () não
 - Os exemplos apresentados no(s) vídeo(s) te inspiraram para criar e construir seus próprios cartões pop-up?
() sim () não
 - O que você melhoraria no(s) vídeo(s) do canal Experiência Pop-up?
-

5. Além de construir "cartões 3D", o que mais você sente que aprendeu nessa Experiência Pop-up?***

6. Você fez algum tipo de descoberta enquanto construía seu cartão? (Me refiro a algo que tenha dado um "clic" na sua cabeça. Pode ter a ver com o efeito 3D, ou com a elaboração e construção das formas... Alguma observação importante sobre a relação entre o tamanho/posição/medida de cortes, dobras ou elementos... Alguma associação entre algo que você fazia em seu cartão e outros objetos ou situações que aparentemente não têm nada a ver com ele... Enfim, essas coisas...)

() sim () não () não fiz ainda

Se sim,

- Me conta! Que descoberta(s) você fez?
-
-

7. Você gostaria que a disciplina Desenho usasse atividades e materiais como esses na apresentação de conteúdos?

() sim () não () talvez () não sei opinar

8. O que fica...

Você gostou de ter vivido esta "Experiência Pop-up"?

() sim () não

9. O que foi mais marcante nesta "Experiência Pop-up" pra você?

* a resposta negativa nesta pergunta encerra o formulário após sua justificativa.

** a resposta negativa nesta pergunta conduz diretamente para o próximo item, mantendo ocultas as perguntas relacionadas a esta.

ANEXO D – Questionário para professores

(Link para Formulário Google: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeT-QbfGxTx46pSMmIzlTivCMAcDQr2qn_jxCKm1lkfv_Ho8A/viewform)

Validação por pares.

Esse ano, no período de atividades remotas, o Grupo de Trabalho do 6º ano do nosso departamento propôs e disponibilizou algumas atividades e materiais. Dentre elas uma atividade intitulada “Experiência Pop-up”. Com a tônica do apoio emocional e cognitivo determinada na portaria 1254, propusemos a confecção de cartões pop-ups com mensagens de afeto e como objeto de expressão dos nossos alunos, seguindo ainda as competências norteadoras recentemente elencadas para a série em nosso Grupo de Trabalho de Conteúdos e Metodologias: Coordenação motora e Apropriação do espaço e da forma.

Tal proposta e materiais apresentados constituem também o produto educacional da pesquisa de mestrado realizada no Programa de Pós-Graduação em Educação Básica do CAPUERJ, intitulada "Material pop-up e o estímulo à percepção espacial no 6º ano" de autoria da professora Natália Mafra, que pretendia realizar experimentos junto aos alunos propondo vivência com materiais pop-up e explorando conteúdos relativos à tridimensionalidade e à percepção espacial durante o processo de construção dos cartões. Em contexto de pandemia, o estudo, que era de campo com os alunos, assumiu outra abordagem para análise do produto buscando a validação de pares, ou seja, vocês, colegas de departamento.

Componentes do produto educacional:

- Canal "Experiência Pop-up" no YouTube, com vídeos que apresentam e explicam brevemente técnicas básicas de construção de cartões pop-up além de ilustrarem com exemplos.
- Pdf da proposta com apresentação das técnicas e os exemplos (formato para inclusão na apostila de Desenho do 6º ano.
- Pdf da proposta com apresentação das técnicas e os exemplos (formato produzido para alunos com dificuldade de acesso e dados.)

É sobre a relevância da proposta, a apresentação dos vídeos do canal "Experiência Pop-up" e a utilização do material em contextos de educação regular que este instrumento de pesquisa se debruça.

Gostaria da sua opinião sobre esses materiais (anexados no e-mail), viabilidade e usabilidades.

PERGUNTAS:

Uso de atividades lúdicas, artísticas e exploratórias:

1. Em uma escala de 1 a 5, onde 1 significa *total discordância* e 5 significa *total concordância* como você descreveria sua opinião (sua propensão) a respeito do *uso de atividades lúdicas, artísticas e exploratórias para o ensino de Desenho no 6º ano?*
2. Você trabalha/trabalharia os conteúdos de Desenho do 6º ano por meio de atividades lúdicas, artísticas e exploratórias?
() sim () não () as vezes
3. Você apresenta/apresentaria os conteúdos de Desenho do 6º ano a partir de atividades lúdicas, artísticas e exploratórias?
() sim () não () depende do conteúdo
4. Você acrescentaria propostas de atividades como a “Experiência Pop-up” à apostila de 6º ano?
() sim () não () talvez
5. Você usaria a atividade “Experiência Pop-up” para propor vivência e exploração tridimensional com suas turmas de 6º ano?
() sim () não () talvez
6. Se você usou este material durante o período remoto, gostaria que contribuísse com um breve depoimento do que achou dele. Suas impressões a respeito da proposta, das respostas dos alunos e dos potenciais que enxerga, além de suas críticas e sugestões.
7. Se você não usou o material no período remoto, mas tem críticas e/ou sugestões a respeito dele e/ou da proposta, por favor, utilize este espaço para registrá-las.

ANEXO E – Proposta de atividade e Modelos de cartões para Experiências de Descoberta

I

PROPOSTA DE ATIVIDADE:

EXPERIÊNCIA POP-UP



Você sabe o que são **CARTÕES POP-UP?**

Se sim, beleza! Já temos "meio caminho andado".

Se não, talvez você já tenha visto livros que se utilizam dessa técnica (como este na imagem ao lado) e apenas não tenha ligado "o nome à pessoa".

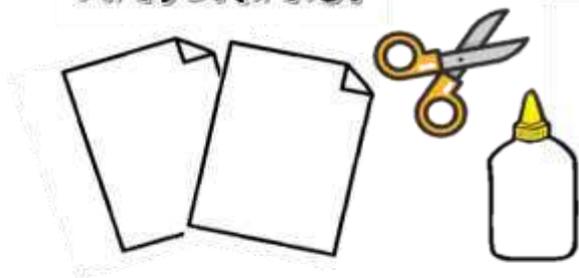
São aqueles cartões que a imagem salta do papel e fica tridimensional.

Nessa atividade a ideia é mostrar as técnicas básicas para que você

EXPERIMENTE, EXPLORE,
SE APROPRIE, *se inspire e...*

*... se sinta capaz
de CRIAR
seus próprios
cartões pop-up!*

MATERIAIS:



- 2 folhas
- Tesoura
- Cola

Outros materiais como régua e lápis podem ser úteis, e dependendo do que você queira fazer outros podem "cair bem" também.

Mas com esses 3 já é perfeitamente possível criar seu pop-up!

Tudo sempre começa com uma folha de papel dobrada ao meio!

Que folha? Qualquer folha! Pode ser de caderno... Fala sério, você não tem *uma folhinha* de caderno "dando sopa"??

Tudo bem, então pode usar a **folha IV** dessa atividade. Isso mesmo, pode destaca-la, cortar as rebarbas e dobrar exatamente como a da imagem ao lado!



AS TÉCNICAS BÁSICAS

1ª técnica: PRISMA ou CAIXA



1 Faça dois cortes iguais e perpendiculares à dobra do papel.



2 A partir dos cortes, crie um retângulo dobrando para os dois lados.

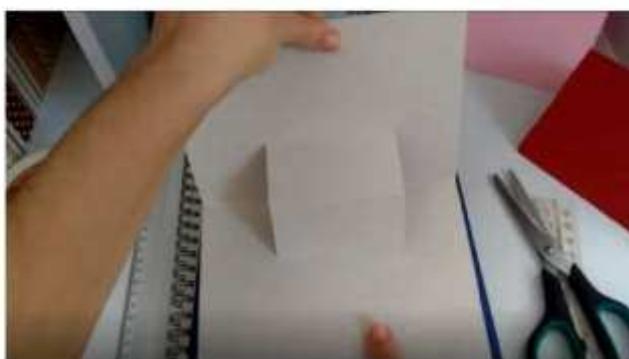
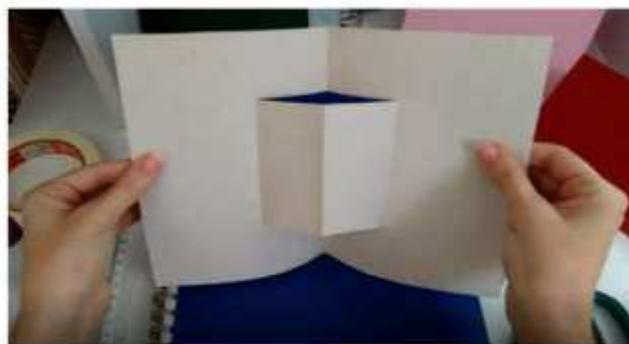


3 Abra o papel e dobre apenas a dobra central do retângulo para dentro.



4 Feche o cartão agora com o retângulo para dentro.

Ao abrir: TCHAAAAAM!



Um prisma estará pulando para fora, você pode usa-lo em pé ou deitado

2ª técnica: PIRÂMIDE ou BICO



1 Faça um corte perpendicular à dobra do papel.



2 A partir do corte, crie um triângulo dobrando para os dois lados.

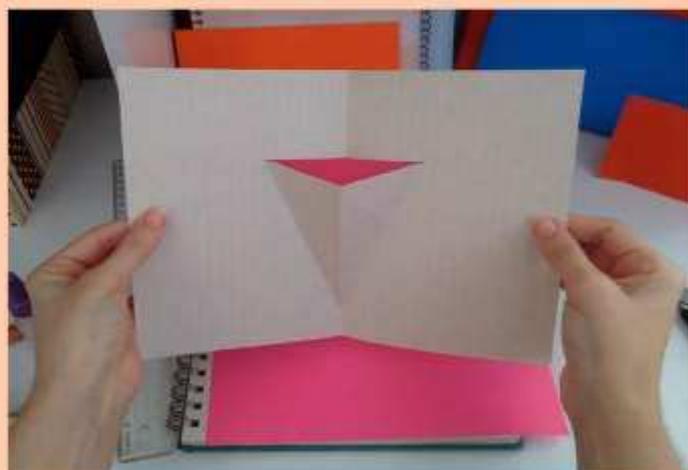


3 Abra um pouco papel e "empurre" a dobra central do triângulo para dentro.



4 Feche o cartão agora com o triângulo para dentro.

E mais uma vez... SURPRESA!



Uma pirâmide estará pulando para fora, você pode usá-lo em outras posições

3ª técnica: PLANOS PARALELOS



1

Por enquanto não faremos nada na folha dobrada. Pegue outra.



2

Na outra folha desenhe um objeto com uma aba embaixo.



3

Recorte o desenho com atenção para manter a aba.



4

Dobre a aba para trás.



5

Posicionar o objeto cortado a partir da dobra central da folha inicial respeitando o limite.



6

Colar apenas a aba na folha dobrada.



7

Dobrar uma tira de papel em 3. A parte do meio mede a distância entre a dobra central e a base do objeto colado.



8

Colar uma ponta da tira na parte de trás do objeto. No centro.



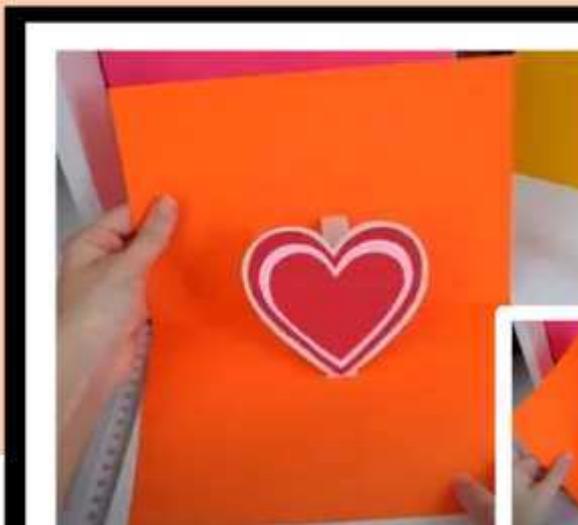
9

Passar cola na outra ponta da tira



10

Fechar o cartão para que a tira cole no lugar certo.



Parece difícil porque tem muitos passos, mas essa técnica é moleza e te dá muita liberdade para criar!



IV

4ª técnica: QUINAS e CANTOS

1

Pegue o papel dobrado e em uma das laterais dobre novamente uma tira fina.



2

Depois de dobrá-la para os dois lados corte suas pontas.



3

Diminua um pouco o papel cortando uma tira do lado oposto da tira dobrada.



4

Posicione o papel dentro da metade do cartão garantindo que ele respeite o limite lateral.



5

Garanta também que a ponta da dobra principal e da tira dobrada esteja exatamente na dobra central do cartão.



6

Passa cola apenas na tira dobrada.



7

Feche o cartão para colar.



8

Abra o cartão e passe cola na tira do outro lado



9

Mais uma vez, feche o cartão para colar.

WOW!!

Nessa técnica uma espécie de parede se levanta do papel. Imagine a variedade de coisas que podem ser criadas!!!



Mensagens, paisagens, diferentes camadas de cenários ou elementos. É a técnica ideal para explorar diferentes profundidades e a altura dos elementos em relação ao "chão" - cartão!

EXEMPLOS:

Nessa página você vai encontrar diversos exemplos de cartões pop-up que foram feitos exatamente com as técnicas apresentadas anteriormente.



Busque no YouTube um canal chamado *Experiência Pop-up*.

Link:

<https://www.youtube.com/channel/UCd2OGQBSczgbT8a9QXQjC8w>

Nele você vai encontrar vídeos em que essas mesmas técnicas são apresentadas, assim como alguns dos exemplos, dentre outros.

SUA VEZ! Faça seu Pop-up

Dica: Algumas perguntas podem te ajudar a explorar mais cada uma das técnicas e chegar a cartões diferenciados! Um bom exercício é pensar sobre elas ;)

- E se ao invés de uma caixa com 2 dimensões iguais, quiséssemos com as 3 diferentes, como o piano da foto (largo e baixinho)? Como faz? Como vazar os prismas construídos?
- Dá pra fazer várias pirâmides no mesmo cartão? Elas podem ter tamanhos diferentes?
- Quantas camadas é possível criar nas técnicas 3 e 4? Como garantir que ao fechar o cartão os elementos não fiquem aparecendo pra fora?

1 Destaque a folha cortando aqui.



NÃO OLHE O LADO DE TRÁS DESSA FOLHA!!!

Sim, é isso mesmo!

Siga os PASSOS **1**, **2**, **3**, **4**, **5**
sem medo e sem virar a folha!!!

Depois siga o passo **6**.

2 Dobre seguindo essa linha.

3 Corte
segundo
essa linha.
(no sentido
da tesoura)

5 Empurre
essa linha para
dentro.

4 Dobre para
os dois lados
segundo
essa linha.

6

Abra o cartão!



...Olhando desse ângulo temos um sorvete de casquinha...

...Olhando assim temos um palhacinho...

1 Destaque a folha cortando aqui.



NÃO OLHE O LADO DE TRÁS DESSA FOLHA!!!

Sim, é isso mesmo!

Siga os PASSOS **1**, **2**, **3**, **4**, **5**
sem medo e sem virar a folha!!!

Depois siga o passo **6**.

2 Dobre seguindo essa linha.

3 Corte seguindo essa linha. (no sentido da tesoura)

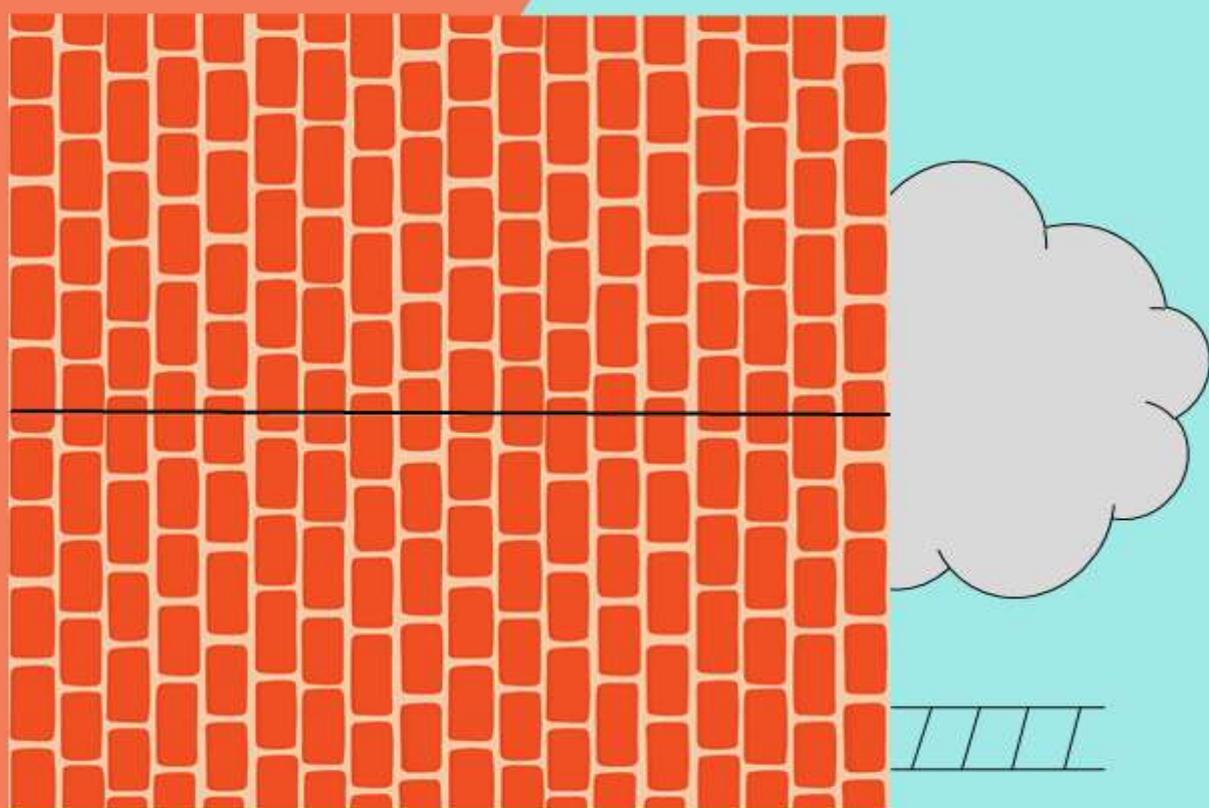
5 Empurre essa linha para dentro.

3 Corte seguindo essa linha. (no sentido da tesoura)

4 Dobre para os dois lados seguindo essa linha.

6

Abra o cartão!



... Olhando desse ângulo temos uma chaminé...

... Olhando assim temos um túnel onde entrou um trem...

1 Destaque a folha cortando aqui. 



NÃO OLHE O LADO DE TRÁS DESSA FOLHA!!!

Sim, é isso mesmo!

Siga os PASSOS **1**, **2**, **3**, **4**, **5**
sem medo e sem virar a folha!!!

Depois siga o passo **6**.

2 Dobre seguindo essa linha. 

3 Corte seguindo essa linha. (no sentido da tesoura) 



5 Empurre essa linha para dentro. 

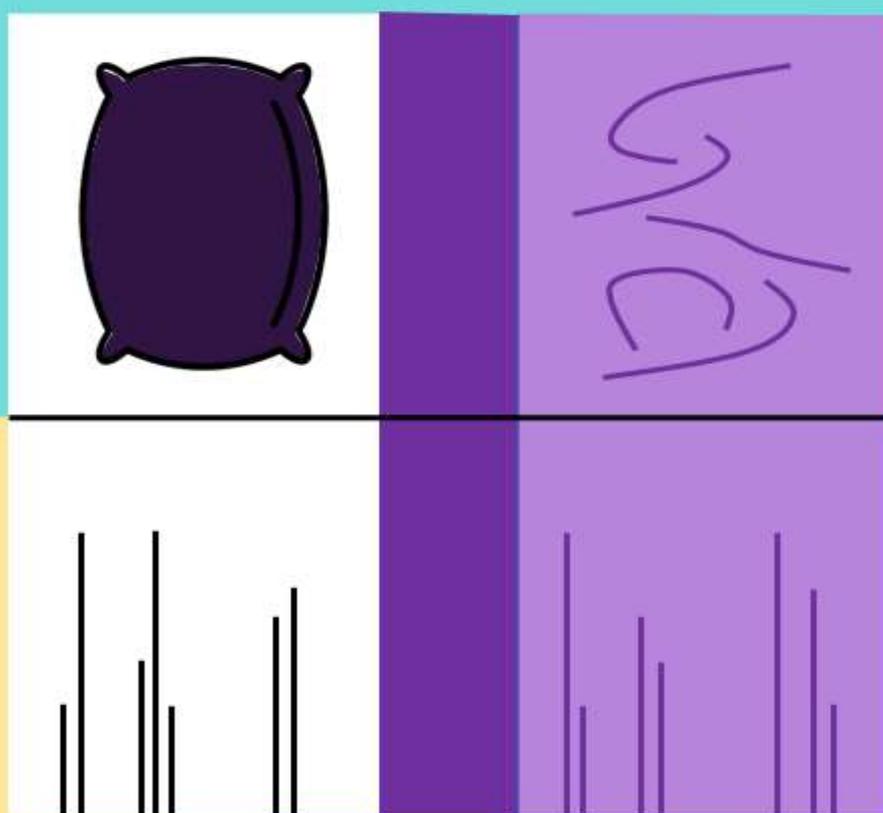
3 Corte seguindo essa linha. (no sentido da tesoura) 



4 Dobre para os dois lados seguindo essa linha. 

6

Abra o cartão!



... Olhando desse ângulo vemos uma caixa de suco de uva...

... Olhando assim temos uma cama com travesseiro e cobertor...

1 Destaque a folha cortando aqui.



NÃO OLHE O LADO DE TRÁS DESSA FOLHA!!!

Sim, é isso mesmo!

Siga os PASSOS **1**, **2**, **3**, **4**, **5**
sem medo e sem virar a folha!!!

Depois siga o passo **6**.

2 Dobre seguindo essa linha.

3 Corte seguindo essa linha. (no sentido da tesoura)

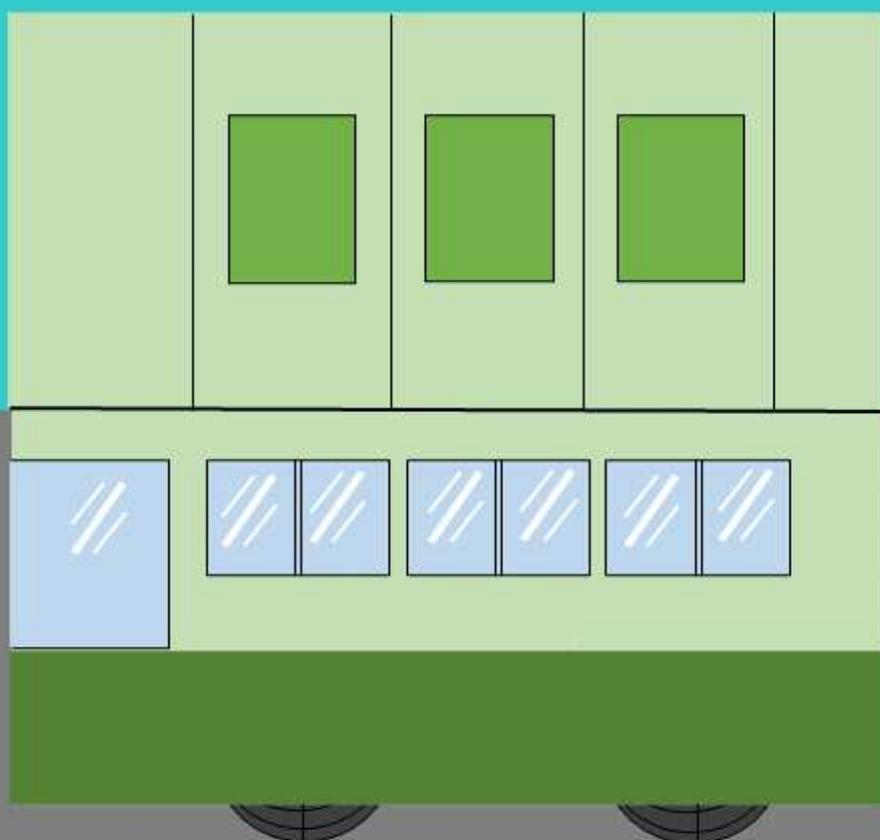
5 Empurre essa linha para dentro.

3 Corte seguindo essa linha. (no sentido da tesoura)

4 Dobre para os dois lados seguindo essa linha.

6

Abra o cartão!



... Olhando desse ângulo vemos um prédio...

... Olhando assim temos um ônibus...