

ESTRATÉGIAS VISUAIS NO ENSINO MATEMÁTICOS DA DISCIPLINA DE MODELAGEM PLANA DO VESTUÁRIO

VISUAL STRATEGIES IN TEACHING MATHEMATICS IN THE SUBJECT OF FLAT GARMENT MODELING

Cruz, Bruna Pereira da; Mestranda; Universidade Federal de Santa Catarina,
brunacruz.pereira@gmail.com

Teixeira, Júlio Monteiro; Dr.; Universidade Federal de Santa Catarina,
julio.teixeira@ufsc.br

Resumo

A disciplina de Modelagem Plana do Vestuário compreende matemática, noções geométricas e anatômicas, conhecimento básico sobre máquinas e materiais envolvidos na construção de uma peça de vestuário. Devido a sua complexidade, observa-se que o processo de desenvolvimento do molde deixa alguns alunos confusos e desmotivados. Desta maneira, este estudo objetiva tornar a informação do processo matemático mais visual e fluido. Assim, esta pesquisa foi conduzida metodologicamente pela *Design Science Research* (DSR) na qual, uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) levantou dados gerais sobre a problemática e as principais didáticas encontradas em sala de aula. Este estudo organizou os dados da RSL na Gestão Visual de Projetos (GVP). Os resultados deste estudo é uma atividade de cunho analógico, de caráter desenvolvimentista e independente e uma cartilha de apoio docente.

Palavras-Chave: Modelagem Plana do Vestuário, Design Science Research, Gestão Visual de Projetos.

Abstract

The Flat Clothing Modeling discipline comprises mathematics, geometric and anatomical notions, basic knowledge about machines and materials involved in the construction of a garment. Due to its complexity, it is observed that the mold development process leaves some students confused and unmotivated. In this way, this study aims to make information about the mathematical process more visual and fluid. Thus, this research was methodologically conducted by Design Science Research (DSR) in which a Systematic Literature Review (RSL) collected general data on the problem and the main teachings found in the classroom. This study organized RSL data into Visual Project Management (GVP). The results of this study are an analogue, developmental and independent activity and a teaching support booklet.

Keywords: Apparel Flat Modeling, Design Science Research, Visual Project Management

1 Introdução

A disciplina de Modelagem Plana ministrada nos cursos de graduação em Moda envolve a capacitação dos alunos na produção de moldes, (os moldes base e os moldes interpretados). O percurso da disciplina “é um processo complicado para descobrir a relação entre o corpo e a roupa, e para julgar o quanto a roupa deve ser ajustada a um conjunto de requisitos” ASHDOWN et al (2004). De acordo com Emídio (2018), trata-se de um “processo minucioso relacionado ao traçado de formas, utilizando-se de retas, curvas e pontos de referência que dão origem à diagramas, realizados a partir de medidas”.

A partir de referências (que pode ser um croqui ou ilustração de moda, uma imagem, um desenho técnico ou até mesmo uma representação tridimensional) são realizadas a tomada de medidas e “destas, são extraídas as representações geométricas que seguem a anatomia do corpo[...], que após aprovadas serve de referência para realizar a construção ou interpretação de modelos futuros.” EMÍDIO (2018)

A disciplina de modelagem é essencialmente técnica e instrucional. Segundo Badarel (2007), a didática tecnicista da disciplina da modelagem se deu com as maiores mudanças no ensino a partir do fim da ditadura militar e a possibilidade de tornar o ensino de moda um ensino acadêmico e voltado para o mercado industrial. A partir das abordagens tecnicistas encontradas em obras de ensino da modelagem plana, diferentes pesquisadores e profissionais do ensino vêm buscando flexibilizar o método e torná-lo mais didático uma vez que, de acordo com Emídio (2018), o método ainda é insuficiente para a sua incorporação à prática projetual do design de moda, pois conduz os alunos a reproduzirem mecanicamente os ensinamentos, sem que necessariamente, dominem tais conhecimentos.

Segundo Sanches (2018), visando entender o atual progresso dos movimentos interdisciplinares que valorizam o pensamento visual e a pesquisa científica no campo da Moda, metodologias que entrelaçam moda e design ganham destaque. A gestão visual de Projetos parte da premissa de que a informação e sua compreensão são fatores essenciais no desenvolvimento de projetos ágeis, produtivos e de alta qualidade e segundo Teixeira, (2018) espera-se que os processos de desenvolvimento de projeto promovam o entendimento e a visualização das etapas, atividades e tarefas a serem realizadas.

Indo de encontro ao avanço da tecnologia e suas aplicações na educação, a revisão da literatura realizada para este estudo e revelou que didáticas potencialmente relevantes em sala de aula envolvem a capacitação do aluno em projetos manuais, investigativos e dentro do espaço físico, o que pode ser considerado pertinente ao acompanhamento da disciplina e de diversas disciplinas nos cursos de Moda.

Este trabalho considera, portanto, que a realização da modelagem plana como materialização de um projeto orientado pela Gestão Visual de Projetos, pode desenvolver competências que aprimoram o processo cognitivo e desencadeiam maior fluidez no entendimento do método.

2. Design Science Research

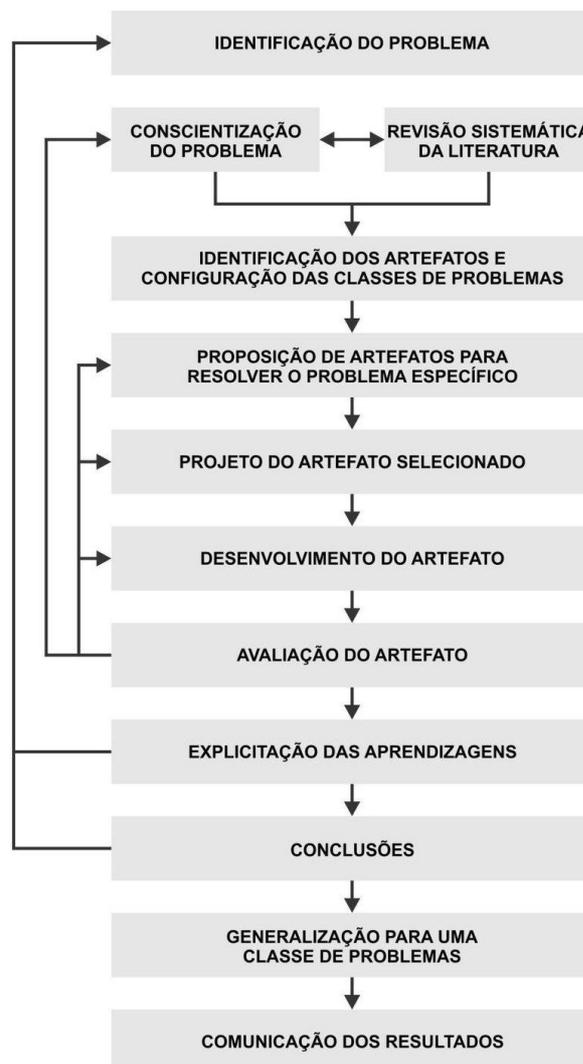
A Design Science é a base epistemológica para a construção da abordagem na Design Science

Research (DSR) que propõe fundamentos que legitimam o desenvolvimento de artefatos como um meio para a produção de conhecimentos científicos do ponto de vista epistemológico. (DRESCH et al., 2015). O processo de criação de um artefato adequado e a investigação sobre o seu uso num dado contexto se caracterizam como um meio para produzir conhecimento, o que faz do “artefato um elemento central nas pesquisas científicas concebidas no paradigma epistemológico das Ciências do Artificial” DRESCH (2014).

Segundo DRESH (2014), a Design Science Research desenvolve um conhecimento prescritivo na Design Science, portanto é o método que operacionaliza a construção do conhecimento nesse contexto. A DSR tem como “objetivo estudar, pesquisar e investigar o artificial e seu comportamento, tanto do ponto de vista acadêmico quanto da organização” BAYAZIT (2004).

Nesta metodologia, o pesquisador se compromete com dois objetivos: (1) encontrar uma solução viável para um problema prático num contexto específico por meio de um artefato e (2) gerar novo conhecimento científico. Assim, “o cumprimento de um propósito, ou adaptação a um objetivo, envolve uma relação de três elementos: o propósito ou objetivo; o caráter do artefato; e o ambiente em que ele funciona. SIMON (1996). Para tanto, Dresch et al (2015) sugere a condução da DSR através das etapas a seguir (Figura 1):

Figura 1. Etapas da Design Science Research



Fonte: DRESCH et al (2015)

Esse estudo considera a condução de tais etapas para a realização desta pesquisa científica no âmbito do design, com enfoque em demonstrar originalidade, inovação e rigor em um contexto acadêmico.

3 Gestão Visual de Projetos

Segundo Sanches (2018), para adentrar a realidade de múltiplas influências que rege o design de moda, é necessário que o estudante mantenha postura investigativa proporcionadas por uma gestão projetual sistêmica agregada a um pensamento de pesquisa aplicada, dentro de um ambiente pedagógico propício.

Como já mencionado, um projeto de Gestão Visual trata a visualização da informação a fim de tornar o projeto mais simples, visual e interativo e segundo Teixeira (2018), possui elementos estruturantes como: priorizar a informação, desenvolver estratégias visuais, elaborar planos de ação, criar alternativas de visualização e divulgação da informação, valorizar a análise visual e promover a interação da equipe. De acordo com Teixeira (2018), processos mais visuais facilitam a compreensão e a tomada de decisão, deixando os projetos mais enxutos e abrindo mais espaço para inovação. Eppler et al (2007) salientam que além do mero transporte de informações ou fatos, as pessoas que empregam a

visualização do conhecimento visam criar, avaliar, referenciar ou transferir insights, experiências, atitudes, valores, expectativas, perspectivas, opiniões e previsões, e isso de uma forma que permita a outra pessoa reconstruir, lembrar, encontrar ou aplicar esses insights corretamente.

Schon (1983) observa que a colaboração em design ocorre na base de componentes verbais e não-verbais, onde “desenhar e falar são formas paralelas de projetar e juntas compõem” a linguagem do design. Segundo Adams (2009) representações visuais surgem como um meio facilitador e uma ponte entre as barreiras disciplinares.

A linguagem visual usada como dispositivo de comunicação pode desencadear atividades de criação de sentido e motivar os espectadores a reconstruir o significado EPPLER et al (2007) Dessa forma, “pensar, analisar e discutir projetos de forma visual libera o cérebro para imaginar, criar e co-criar” TEIXEIRA (2018). Neste contexto, para a criação e transferência eficazes de conhecimento através da visualização, Eppler et al (2007) consideram pelo menos cinco perspectivas, a saber:

1. Que tipo de conhecimento é visualizado (conteúdo)?
2. Por que esse conhecimento deveria ser visualizado (propósito, processo km)?
3. Para quem é visualizado o conhecimento (grupo-alvo)?
4. Em que contexto deve ser visualizado (situação comunicativa: participantes, lugar/mídia)?
5. Como o conhecimento pode ser representado (método, formato)?

A listagem de possíveis respostas a essas questões-chave leva a uma estrutura conceitual para representações visuais que pode fornecer uma visão geral do campo de visualização do conhecimento e orientar sua aplicação.

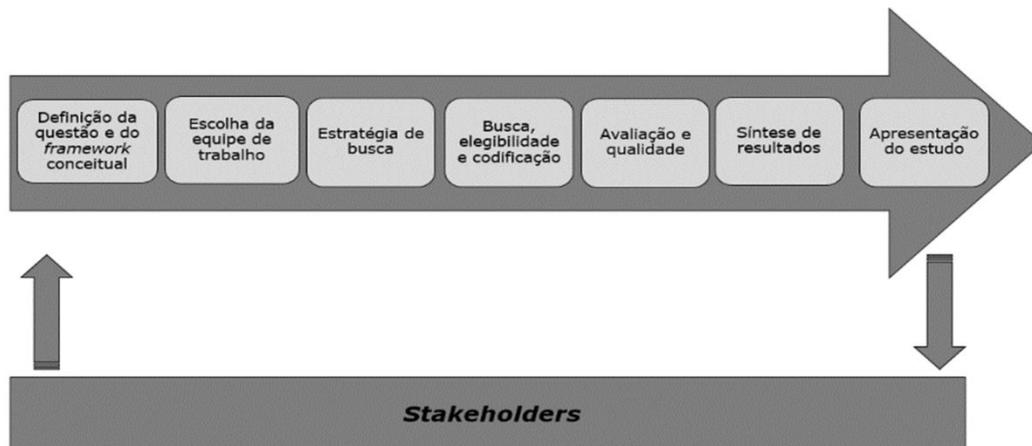
Diante da importância de valorizar a visualização da informação, Sanches (2018, apud SOUZA, 2008) salienta que na experimentação dos alunos dos cursos de moda, o ato projetivo se reveste da dimensão perceptiva, que estimula processos associativos e exercício visual reflexivo.

Portanto, essa pesquisa acredita que a aplicação de modelos de gestão visual de projeto que visam fornecer amplitude na visualização, documentação e no controle, estimulando a participação e a interação durante a prática projetual. Assim, compreende-se que o processo de construção da Modelagem pode ser orientado pela Gestão Visual de Projetos para o desenvolvimento destas competências.

4 Metodologia

Este estudo consistiu em (1) uma revisão sistemática da literatura¹ sobre Modelagem do Vestuário e Gestão Visual (2) uma identificação dos artefatos existentes e a configuração das classes de problemas e (3) o desenvolvimento de um novo artefato a partir das heurísticas construtivas encontradas. Para a condução da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) utilizou-se o método integrado proposto por Dresch et al, (2015) a seguir (Figura 2):

Figura 2: Método para Revisão Sistemática da Literatura



Fonte: Dresch, Lacerda e Antunes (2015)

A amplitude da revisão buscou elucidar sobre a seguinte questão:

Como tornar as etapas da modelagem plana do vestuário mais visuais ?

A equipe de trabalho foi composta pela pesquisadora, seu orientador e o grupo de pesquisa

¹A Revisão Sistemática da Literatura encontra-se disponível na íntegra no estudo: **Gestão Visual de Projetos aliada ao Ensino da Modelagem Plana do Vestuário: uma revisão sistemática da Literatura**. CRUZ et al (2024)

da qual fazem parte. A estratégia de busca foi realizada com assessoria da Biblioteca da Universidade Federal de Santa Catarina. O processo de busca, elegibilidade e codificação selecionou 14 estudos. O protocolo de avaliação e qualidade é diretamente proporcional à qualidade e relevância da revisão DRESCH. ANTUNES; LACERDA (2018). A síntese dos resultados foi realizada por meio do *framework* síntese. Este estudo apresenta ao final os resultados desta pesquisa.

Os quatorze artigos finais (Tabela 1) passaram pelo processo de codificação de maneira aberta, quando procura-se identificar conceitos por meio de uma análise qualitativa (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015). Através da técnica de “bola de neve” (Segundo Bockorni e Gomes (2021) “a amostra em bola de neve, ou *snowball*, é uma técnica de amostragem que se utiliza de redes de referência”), mais um artigo foi incluído na análise: “O ensino e aprendizagem da modelagem do vestuário: uma revisão sistemática de literatura (Theis et al 2023).

Tabela 1: Relação dos estudos selecionados, códigos de identificação, primeiro autor e título

ID	Primeiro autor (ano)	Artigo
A2	Lima, 2017	MODPLAN: open educational resource to support the teaching and learning process of flat modeling;
A3	Santiago, 2020	Modelagem plana do vestuário: aplicação e experiências de design participativo
D2	Rossato, 2022	An Example of Innovative University Teaching and Learning: The Fashion-Tech Model of Integration;
D3	Jemberie, 2022	Teachers’ perception and implementation of constructivist learning approaches: Focus on Ethiopian Institute of textile and fashion technology, Bahir Dar;
=D4	Wiana, 2017	Interactive Multimedia-Based Animation: A Study of Effectiveness on Fashion Design Technology Learning;
D5	Qu, 2022	Multimedia teaching platform construction for fashion design based on simulation and synchronous teaching system;
D7	Kazlacheva, 2022	Application of innovative technologies in fashion design education
E4	Valsalam, 2005	Constructing good learners using evolved pattern generations
F2	Hong, 2014	On the Effect of Human Body Shape on Fashion Pattern Making
F4	Cavanagh, 2016	Fashion students choose how to learn by constructing videos of pattern making
F5	Liu, 2017	Construction of a prediction model for body dimensions used in garment pattern making based on anthropometric data learning
F7	Srikandi, 2017	The Effect of Reading Image Ability of Clothing Design on Student Skill of Pattern Making
F8	Su, 2015	Development of individualized pattern prototype based on classification of body features

F9	Cavanagh, 2018	A little black number: Undressing transformation from student to pattern maker
I1	Theis, 2023	O ensino e aprendizagem da modelagem do vestuário: uma revisão sistemática de literatura
	*Bola de Neve	

Fonte: elaborado pelos autores (2024)

O resumo geral do conhecimento empírico sobre os tópicos em questão foi sintetizado a partir da estratégia de Framework síntese, no qual é proposto uma “abordagem altamente estruturada para a extração, organização e análise dos dados a partir de um framework conceitual construído a priori, de cuja coerência depende fortemente o sucesso do processo de síntese” DRESCH et al (2015).

4.1 Síntese dos resultados

Na quarta etapa da DSR o pesquisador trabalha na “organização de um conjunto de problemas práticos ou teóricos que contenha artefatos úteis para a ação nas organizações” (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015), chamada de classes de problemas. Dos 15 estudos analisados (Tabela 1), ao todo foram identificados 8 artefatos (Tabela 2), agrupados em 3 classes de problemas identificadas nos estudos, sendo elas:

1. Falta de Conhecimento Prévio;
2. Falta de Envolvimento do Aluno;
3. Método e Didáticas insuficientes;

Tabela 2: Artefatos e Classes de Problemas

ID	ARTEFATOS	CLASSES DE PROBLEMAS
A2	MODPLAN	<ul style="list-style-type: none"> Método e didática Conhecimento Prévio Envolvimento do Aluno
F3	IWB + AUGEMENT	<ul style="list-style-type: none"> Envolvimento do Aluno
F4	VÍDEO AULA	<ul style="list-style-type: none"> Conhecimento Prévio Envolvimento do Aluno
F9	LBD	<ul style="list-style-type: none"> Envolvimento do Aluno
A3	ROTEIRO DE ETAPAS PARA APLICAÇÃO DO DESIGN COLABORATIVO NA MODELAGEM PLANA DO VESTUÁRIO	<ul style="list-style-type: none"> Método e Didática

• D2	• I AM LIGHT EXPERIENCE	• Método e Didática
• D3	• PESD I - Programa de Desenvolvimento do Sector Educacional	• Método e Didática
• D5	• MODELO DE SIMULAÇÃO	• Método e Didática
• D4	• CBL	• Envolvimento do Aluno

Fonte: elaborado pelos autores

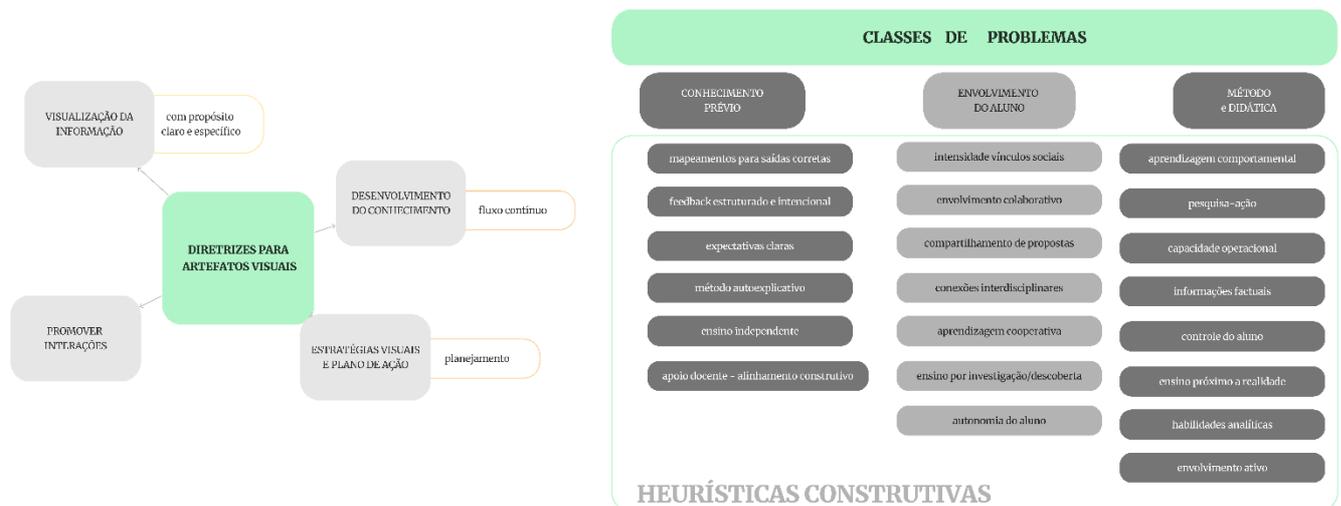
Embora nem todos os artigos seleccionados para leitura e compreensão na íntegra tenham especificamente artefatos visuais, alguns deles continuaram na síntese final por apresentarem metodologias educacionais potencialmente relevantes.

4.2 Requisitos do Artefato

Com o objetivo de encontrar soluções satisfatórias para o problema, o processo de proposição do artefato identifica artefatos semelhantes, estrutura as classes de problemas e formaliza tais soluções. Essas soluções, “quando consolidadas, precisam ser adaptadas à realidade do estudo” DRESCH, LACERDA E ANTUNES JÚNIOR (2015). No contexto de investigação, realizado durante pesquisas de campo no intervalo desta pesquisa, a situação na qual o problema ocorre, se materializa em aulas práticas, expositivas e majoritariamente analógicas. Portanto, das heurísticas encontradas nos estudos levantados, aquelas que se referiam a contextos digitais, foram excluídas para os méritos da presente pesquisa. Assim, considera-se que um artefato analógico, garante mais compatibilidade com os principais materiais didáticos utilizados em salas de aula atualmente.

Como mencionado, o artefato pretende se enquadrar nas premissas da Gestão Visual e contemplar as heurísticas construtivas encontradas na RSL. A Figura 3 a seguir ilustra os requisitos encontrados para desenvolvimento do artefato desta pesquisa:

Figura 3: Requisitos do artefato, classes de problemas e relação com suas respectivas heurísticas



Fonte: elaborado pelos autores (2024)

As heurísticas construtivas encontradas sugerem subsídios para a proposição de artefatos. O tópico a seguir se debruça sobre o processo de desenvolvimento do artefato que, de acordo com Dresch, et al (2015), é um processo essencialmente criativo, utilizando-se o raciocínio abduutivo onde o pesquisador usará também seus conhecimentos prévios sobre o assunto.

5 Desenvolvimento do Artefato

O início do desenvolvimento do artefato foi pensado com o detalhamento das etapas de produção do molde base. Esse processo trouxe insights importantes de como o artefato deveria se comportar. Na etapa de desenvolvimento do artefato, “podem ser utilizadas diferentes abordagens, como algoritmos computacionais, representações gráficas, protótipos, maquetes, etc” DRESCH, LACERDA e ANTUNES (2015). Dessa maneira, a cronologia do desenvolvimento do artefato se comportou da seguinte maneira:

Figura 4: Cronologia do desenvolvimento do artefato



Fonte: elaborado pelos autores (2024)

A classe de problemas identificada como Conhecimento Prévio, levanta dados sobre a falta de repertório matemático e geométrico por parte dos alunos. Diante das abordagens didáticas levantadas nas heurísticas, referências do ensino construtivista na matemática foram utilizadas como substrato para esta etapa do processo. De acordo com a pesquisa de Caetano et al (2010) quando se trata do ensino de Matemática nas séries iniciais, os estudos desenvolvidos por Piaget e colaboradores (Cunha, 1973; Furth, 1997; Furth & Wachs, 1995; Kamii, 2005; Lima, 2000; Piaget, 2001, 2002a, 2002b) apontaram a importância da experiência física e lógico-matemática sobre o objeto concreto para a construção dos conteúdos matemáticos. A partir de brainstorming, dentre as possibilidades de materiais concretos que podem ser utilizados no artefato, encontra no papel a opção tangível, considerando a viabilidade da produção e reprodução em escala para uso em sala

de aula.

Corroborando Caetano et al (2010), na fase inicial da disciplina, “o professor tem o papel de estimular o diálogo e manter seu dinamismo, envolvendo grupos e indivíduos no diálogo e apoiando o desenvolvimento de sua compreensão planejada” JEMBERIE (2019). Assim, propõe-se um material de apoio ao docente, com o detalhamento das heurísticas, chamado de Pirâmide de Feedback Intencional e Estruturado (PFIE), uma ferramenta que orienta a prática pedagógica, englobando a interpretação de conhecimento, competências e atitudes que visam facilitar o planejamento do processo de ensino e aprendizagem. A PFIE (Figura 15) é considerada um guia de apoio aos docentes que propõe a identificação e na declaração dos objetivos ligados ao desenvolvimento cognitivo, através da Taxonomia de Bloom. Segundo Marcheti et al (2010 apud Conklin, 2005), a Taxonomia de Bloom e sua classificação hierárquica dos objetivos de aprendizagem têm sido uma das maiores contribuições acadêmicas para educadores que, conscientemente, procuram meios de estimular, nos seus discentes, raciocínio e abstrações de alto nível, sem distanciar-se dos objetivos instrucionais previamente propostos.

Parte do feedback estruturado se configura sob o entendimento de que expectativas devem ser claramente estipuladas. De acordo com Cavanagh (2018) o bem-estar dos alunos no ensino superior se mede pelo quanto se sentem apoiados, o que define maiores probabilidades de sucesso.

Objetiva-se aqui, nos primeiros contatos com a disciplina, que o aluno construa seu conhecimento, se questionando, respondendo e desenvolvendo seus processos por méritos próprios sem a intervenção direta do professor. Neste caso, opta-se pela proposição de atividades que visam a operação e não a memorização proposta pelo método expositivo-transmissivo. A busca por tornar o ensino mais independente surge da necessidade de conectar o aluno com a disciplina instigando sua capacidade operacional, que será exigida em sala de aula no decorrer da disciplina. A evidência da operação dentro do processo, atribui a este projeto um caráter desenvolvimentista e desta maneira, encontra-se no processo de -Faça você mesmo- com passo a passo, a opção para realização desta evidência. Salienta-se aqui, que o processo passo a passo deve ser simples e manipulável, de maneira que não se assemelhe ao material didático da disciplina (apostila instrucional) e venha acompanhado de feedback estruturado. A seguir apresenta-se o fluxograma (Figura 5) desta primeira parte do desenvolvimento do artefato, relacionado à Classe de Problemas -Conhecimento Prévio:

Figura 5: Fluxograma do Desenvolvimento do Artefato- Parte 1



Fonte: elaborado pelos autores (2024)

A classe de problemas identificada como Envolvimento do Aluno, aborda dados referentes ao ensino instrucional aplicado em sala de aula, com apostilas tradicionais, métodos rígidos e pouco atrativas por parte dos alunos, que não se sentem motivados e por consequência, se envolvem pouco com a disciplina. Assim, no desenvolvimento deste artefato, sugere-se dois aspectos de aplicação. O primeiro relacionado a execução do artefato, de maneira independente da disciplina e o segundo, o envolvimento do aluno em discussões coletivas.

O ensino por investigação/descoberta em conjunto com o processo de manipulação do artefato, refere -se à possibilidade da mesma suscitar no sujeito conflitos, desequilíbrios, desafios intelectuais, desencadeando (provavelmente) o processo de equilíbrio (via assimilação - acomodação) CAETANO et al (2010).

O caráter da disciplina de modelagem é, além de prática, essencialmente individual. O ensino transmissivo fornece aos alunos informações que são realizadas em processos individuais. De fato, a disciplina possui pouco espaço para discussões e trabalhos em grupo, uma vez que a internalização do conhecimento precisa da prática individual. No entanto, Caetano et al (2010) enfatiza a importância da dinâmica de grupo no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com a pesquisadora, a dinâmica de grupo potencializa a troca de ideias e discussões entre os estudantes, colaborando para a ocorrência da tomada de consciência, ou seja, a compreensão da ação realizada sobre o objeto. Em relação a isso, “Vygotsky argumentou que o conhecimento é construído por meio da interação com os outros na sociedade” JEMBERIE (2021).

Quanto ao envolvimento do aluno em discussões coletivas, observa-se que este aspecto, embora tenha aparecido como tema relevante na RSL deste estudo, não foi um tema amplamente difundido no levantamento sistemático de Theis et al (2023), fornecendo assim aspecto particular a este projeto. Ambientes colaborativos e compartilhamento de propostas, de fato não se configuram como características próprias da disciplina, como pôde ser observado no estudo de campo. Assim, parte relevante do informativo direcionado aos docentes recomenda uma aula destinada à discussão dos resultados e ao compartilhamento de propostas, de maneira planejada. A aula disponibilizada para tal atividade visa sintetizar o conhecimento gerado na fase operacional do artefato, a fim de que o aluno utilize os conhecimentos previamente assimilados (interdisciplinares) para resolução de problemas e/ou a escolha do melhor método, teoria ou estrutura no decorrer da disciplina. O propósito do artefato, portanto, não se conclui na realização operacional do mesmo, e sim na continuidade da disciplina, seguindo a didática e a ementa proposta pelo professor e pela instituição. A Figura 6 a seguir, apresenta o estágio do desenvolvimento do artefato até aqui.

Figura 6: Fluxograma do Desenvolvimento do Artefato- Parte 2



Fonte: elaborado pelos autores (2024)

Ao abordar a classe de problemas relacionada à **didática e ao método**, podemos observar que suas heurísticas se assemelham ao que já foi exposto do desenvolvimento do artefato até o presente momento. No entanto, ela pretende elucidar pontos cruciais do funcionamento do mesmo. O método utilizado para propor o funcionamento do artefato se fundamenta em premissas e na inferência de uma ideia a partir de dados previamente constatados ou observados, ou seja, de maneira indutiva (Figura 7). Parte-se do pressuposto de que é possível construir conhecimento a partir da observação dos fenômenos e assim descobrir relações entre eles generalizando a descoberta DRESCH, et al (2015), e assim, uma série de esboços foram realizados enraizando as heurísticas já apresentadas.

Figura 7: Desenvolvimento do artefato: Ideias a partir das heurísticas



Fonte: elaborado pelos autores

De acordo com THEIS et al (2023), pesquisadores têm se dedicado à revisar diretrizes de ensino na disciplina de modelagem, voltando-as à uma abordagem mais sistêmica e uma visão holística para o desenvolvimento de produtos de moda e de vestuário que considerassem mais que a estética e o estilo. Portanto, a aproximação do campo do design agrega a funcionalidade e eficiência ao desenvolvimento de produtos do vestuário THEIS et al (2023).

Assim, os primeiros esboços do artefato seguiram o delineamento ilustrado no fluxograma da Figura 9 abaixo:

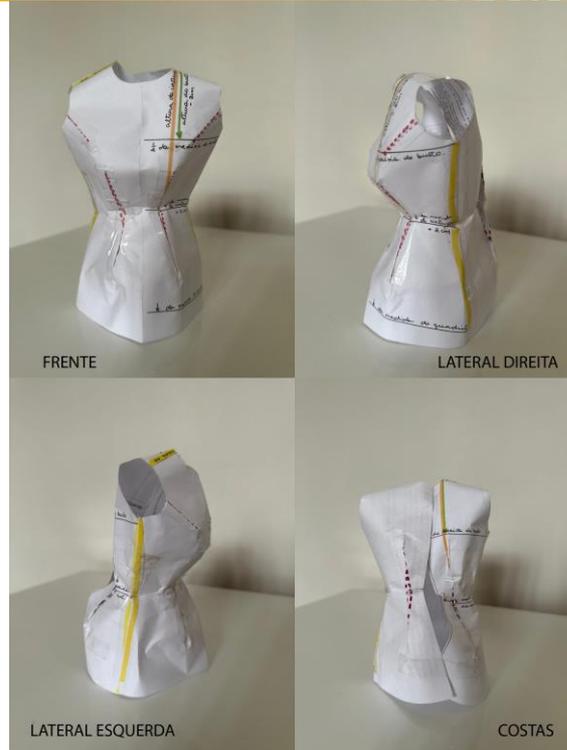
Figura 8: Fluxograma do Desenvolvimento do Artefato- Parte 3



Fonte: elaborado pelos autores

Dentre as camadas recorrentes no desenvolvimento desse método, além da revisitação constante das heurísticas, atenta-se para sua viabilidade, representação e construção. Logo, nesta parte do processo entra a Gestão Visual de Projetos que trata da visualização da informação a fim de tornar o projeto mais simples, visual e interativo. As primeiras imagens do processo foram pensadas em elementos de configuração que determinam uma evolução conceitual e possam ser definidas em um modelo visual. A representação do molde base em papel tamanho forneceu a ideia de prototipagem do artefato (Figura 10) em tal escala, e assim, ainda sem a devida preocupação com medidas e proporções, as primeiras prototipagens foram realizadas.

Figura 9: Primeira Prototipagem do artefato.



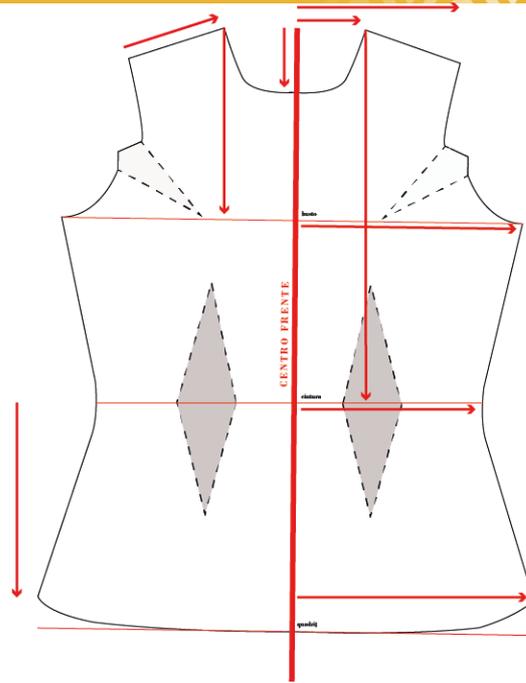
Fonte: elaborado pelos autores (2024)

O primeiro protótipo realizado trouxe resultados satisfatórios, retratando de maneira adequada a volumetria da parte superior de uma base feminina e suas devidas circunferências. Neste momento do desenvolvimento do projeto, esta pesquisa contou com a avaliação e colaboração de integrantes do grupo de pesquisa. As sugestões que foram consideradas como apropriadas para a execução do artefato, dentro das propostas das heurísticas, foram incorporadas e testadas. Após uma série de alterações foram realizadas no protótipo, o protótipo foi refeito de ponta a ponta, testado e aprovado para o teste piloto.

Seguindo a Gestão Visual de Projetos, a proposta deste estudo que será composta por 3 blocos, sendo eles: 1. Bloco da Intuição; 2. Bloco da Observação; 3. Bloco da Interação.

O Bloco 1 é composto pela atividade de prototipação do molde no papel, a atividade do Bloco 2, aborda o exercício: Percebendo a modelagem, no qual o aluno deve observar outro indivíduo e atribuir valores (com o auxílio de uma fita métrica) às medidas expostas no exercício (Figura 10). As atividades do bloco 3, são compostas por Discussões em sala de aula e feedback dos professores.

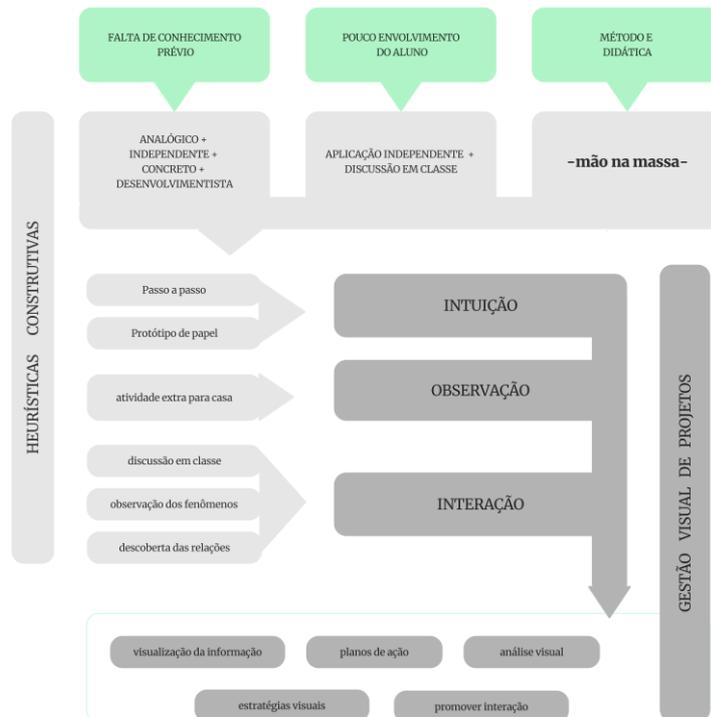
Figura 10. Exercício Percebendo a Modelagem



Fonte: elaborado pelos autores (2024)

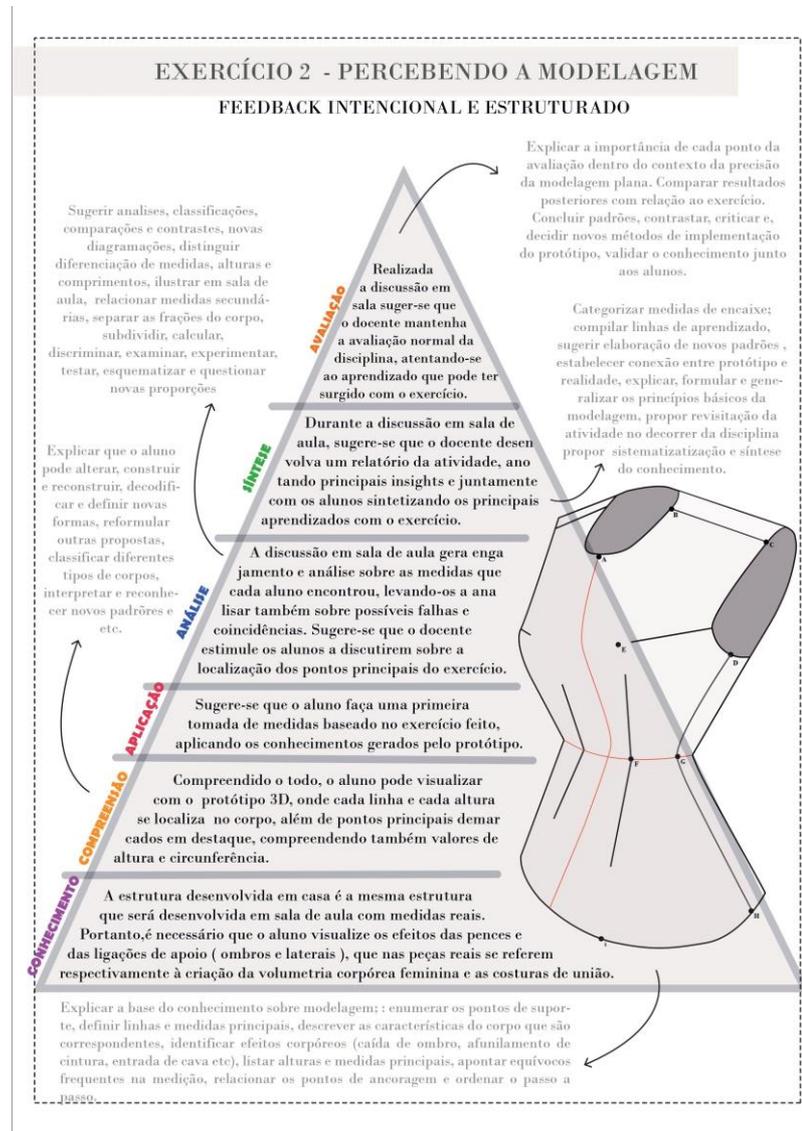
Assim, podemos visualizar até o presente momento:

Figura 11: Fluxograma do desenvolvimento do artefato. Parte 4



Fonte: elaborado pelos autores (2024)

Figura 12: Pirâmide de Feedback Intencional e Estruturado



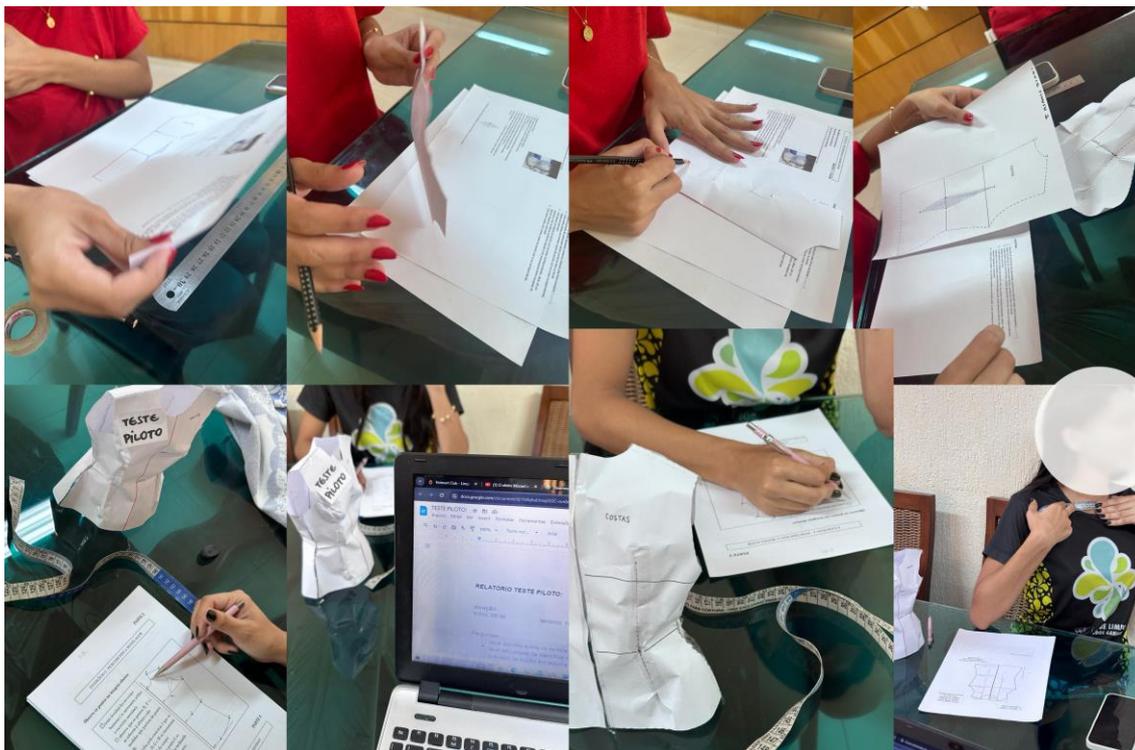
Fonte: elaborado pelos autores (2024)

Os desdobramentos do desenvolvimento do artefato, foram reunidos e organizados em documentos provisórios e levados para realização do Teste Piloto, que será descrito no próximo item. O modelo visual escolhido para reunir o material gráfico foi uma Cartilha de Aprendizagem por ser, no geral, um material lúdico e sucinto. O artefato em estado funcional e pronto para avaliação foi denominado Cartilha de Introdução à Modelagem Plana.

6 Avaliação do Artefato

O teste piloto foi realizado em dois momentos, devido à agenda da participante. A participante do sexo feminino, com idade de 20 anos, foi aconselhada a tentar realizar o exercício sem auxílio da avaliadora, por esta possuir afinidade com o conteúdo avaliado. E ao final das tarefas foi questionada quanto às dificuldades encontradas, informações essas que foram detalhadas em relatório. A realização da atividade foi inteiramente monitorada (Figura 13). O relatório foi utilizado para realizar melhorias no material que foi aplicado para avaliação em ambiente experimental com 6 participantes voluntários.

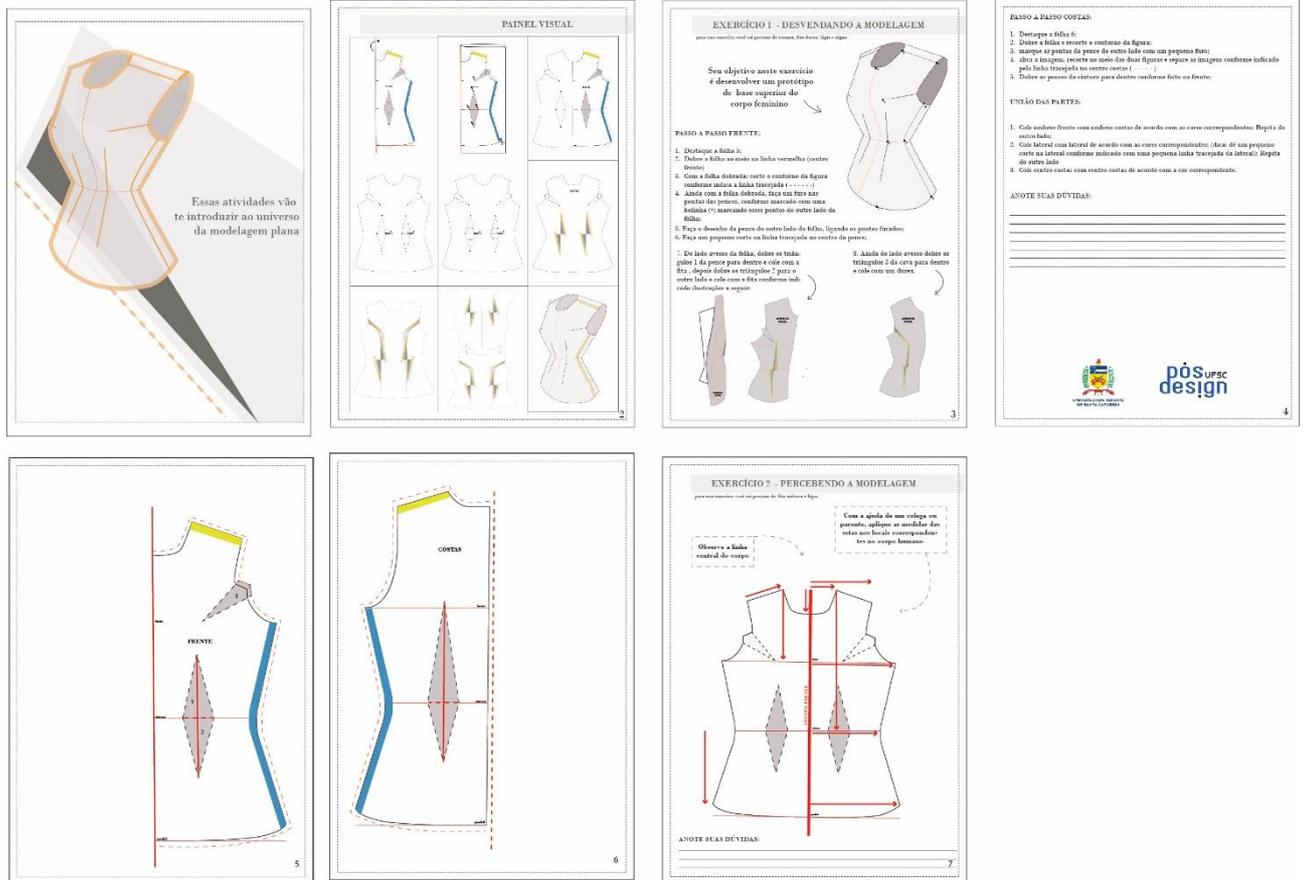
Figura 13: Realização do teste Piloto



Fonte: elaborado pelos autores

Dessa maneira, o artefato em seu estado funcional após as correções do teste piloto que foi aplicado em ambiente experimental se configurou da seguinte maneira (Figura 14):

Figura 14- Artefato em estado funcional



Fonte: elaborado pelos autores

Na etapa de avaliação do artefato, o investigador observa e mede o comportamento do artefato na solução do problema. De acordo com DRESCH (2013), esta etapa tem como objetivo analisar criticamente o artefato desenvolvido e diferentes ferramentas que podem ser utilizadas para auxiliar o pesquisador.

O ambiente experimental contou com uma amostragem aleatória, no qual pessoas foram selecionadas aleatoriamente para representar a população como um todo. Neste contexto, a pesquisa contou com a colaboração voluntária de 6 participantes de idade entre 20 e 25 anos, leigos no assunto proposto. As atividades também foram monitoradas (Figura 15) e os participantes aconselhados a realizarem a atividade sem auxílio da avaliadora.

Figura 15: Avaliação do Artefato



Fonte: elaborado pelos autores

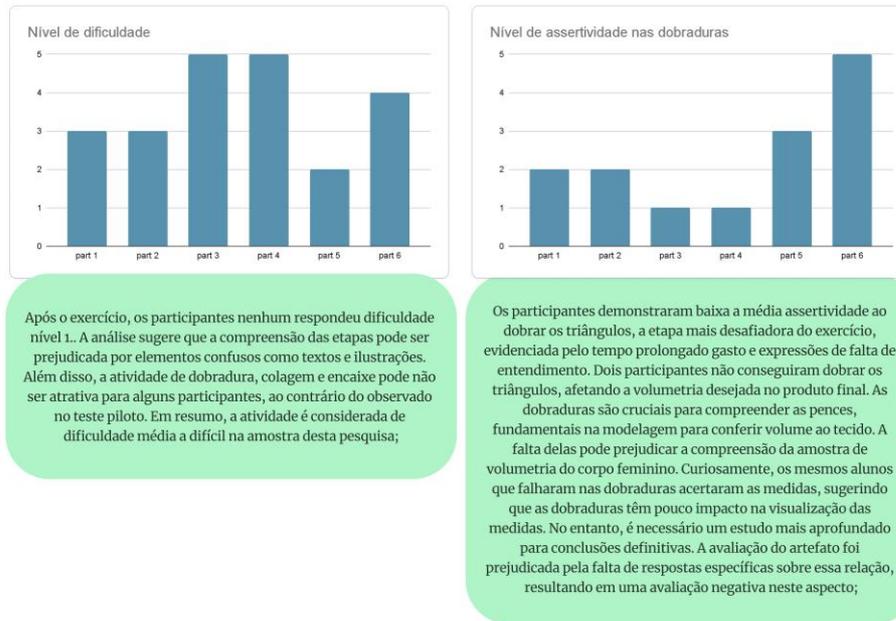
Figura 16. Resultados da avaliação do artefato



elaborado pelos autores (2024)

As anotações da avaliação foram catalogadas de modo que esses dados pudessem fornecer informações sobre o artefato, os dados foram transformados em gráficos e as principais conclusões foram:

Figura 17: Dados da avaliação sobre o nível de dificuldade e nível de assertividade das dobraduras

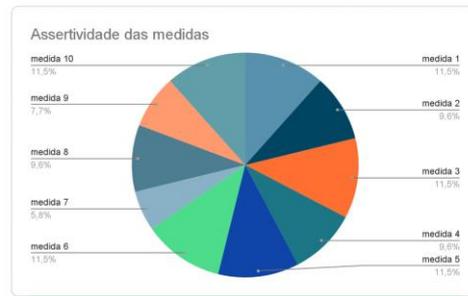


Fonte: elaborado pelos autores (2024)

Figura 18: Dados da avaliação sobre o nível de qualidade do protótipo e nível de assertividade das medidas



Dos 6 protótipos avaliados, apenas dois foram considerados satisfatórios, enquanto um não refletiu corretamente as atividades e outro apresentou uma montagem incorreta das costas. Um participante não realizou as dobraduras, resultando em um produto final sem o volume esperado, e outro não montou a parte da frente nas costas. A qualidade do produto final não é necessariamente um critério de avaliação na disciplina; o importante é que o aluno consiga compreender o todo em relação às partes e localizar os pontos e medidas corretamente. Apesar de apenas 2 participantes terem obtido bons resultados, todos demonstraram capacidade de visualizar o corpo humano e localizar os pontos, como evidenciado pela taxa de assertividade na localização das medidas.



Os resultados do exercício 2 indicam um equilíbrio razoável na compreensão das medidas. Os dados revelam que as medidas 7 e 9 foram as mais inconsistentes durante a medição. O avaliador observa que a ilustração apresenta uma representação equivocada da medida 7, sugerindo medição incorreta do busto. Durante o exercício, os participantes evitaram medir exatamente as medidas pelo receio de medi-las no corpo do avaliador, resultando em margens de acerto/erro aceitáveis. Somente as medidas que se distanciam consideravelmente da medida exata foram consideradas incorretas.

Fonte: elaborado pelos autores (2024)

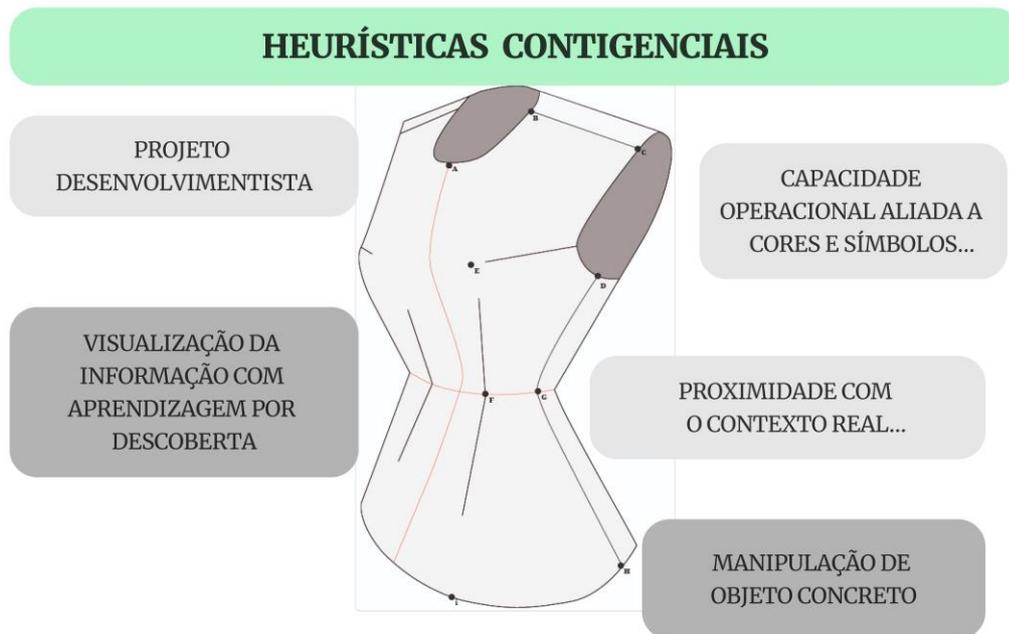
7 Heurísticas contingenciais

Diante da avaliação realizada nesta pesquisa, as medidas de desempenho procuraram compreender os detalhes do artefato que possam garantir a sua replicação, conferindo consistência ao teste e sistematização do conhecimento. Procurou-se aqui sugerir mecanismos que permitam a exploração detalhada das características do artefato produzido. Segundo Dresch et al (2015) o conhecimento gerado nesta etapa do processo na DSR, poderá ser utilizado para o projeto e construção de novos artefatos ou ainda para o reprojeto do artefato, caso as contingências ambientais se alterem.

A principal dificuldade dos participantes no exercício foi o manuseio do papel, destacando a importância das habilidades práticas na disciplina. O artefato desenvolvido carece de mais atividades manuais, sugerindo a inclusão de micro-etapas para facilitar a compreensão das operações, como as dobras dos triângulos. No entanto, é necessário equilibrar essa necessidade com a complexidade do sistema, para não comprometer a heurística de aprendizagem por descoberta. Durante a observação da atividade, a avaliadora notou que os agrupamentos mencionados pelas cores não foram percebidos, mas as cores e símbolos no texto direcionaram o olhar para as operações. As cores funcionam melhor quando combinadas com o texto, seguindo a heurística de método auto-explicativo. Dificuldades persistentes no entendimento do texto levaram à inclusão de legendas visuais e um glossário no exercício, visando fornecer mais clareza. As legendas foram ajustadas para se alinharem melhor ao contexto real, incluindo elementos como

margens de costura e indicações de partes do molde. Nesta perspectiva, as heurísticas contingenciais desse estudo são:

Figura 19: Heurísticas Contingenciais



Fonte: elaborado pelos autores (2024)

8 Considerações Finais

Embora o instrumento de avaliação utilizado nesta pesquisa não seja suficiente para coletar dados essenciais, da pesquisa, pontos relevantes da aplicação e avaliação do artefato em ambiente experimental se destacam. A pesquisa busca traduzir um sistema de maneira não convencional, -o processo de traz para frente - utilizando a Gestão Visual, priorizando a visualização da informação no desenvolvimento do projeto. Habilidades analíticas e práticas são essenciais na disciplina de modelagem, especialmente em um contexto em que o consumo passivo de aulas digitais pode não ser suficiente para uma aprendizagem autêntica. A realização de atividades práticas como dobraduras, recortes e colagens é válida para envolver ativamente os alunos e promover o ensino por investigação. O estudo reitera a importância da metodologia de pesquisa-ação para reflexão crítica sobre um módulo experimental. Embora o protótipo final possa não ser apresentável, ele ainda pode fornecer uma representação lúdica da informação. É importante que o conteúdo do ensino esteja alinhado com as demandas sociais e incentive a aprendizagem autônoma dos alunos. Os alunos demonstraram acerto na posição dos pontos de partida para as principais medidas de contorno do decote, o que sugere uma preparação adequada para projetos futuros na disciplina.

A cartilha de apoio docente se configura como instrumento visual que colabora para o processo de discussão e co-criação colaborativa em uma variedade de ferramentas que podem ser

utilizadas pelos docentes em suas aulas. Ela não é obrigatória, mas pode ser útil para se identificar e priorizar dimensões relevantes da visualização que afetam a cognição, a comunicação e a colaboração no aprendizado. Para tanto, esse estudo enfatiza análises focadas nas propriedades visuais que emergiram da literatura, decisivas para identificar qual propriedade é mais adequada ao projeto.

Este trabalho tem consciência de que sua contribuição se concentra na introdução da discussão visual da informação abordada na disciplina de Modelagem. No entanto, busca ressaltar a necessidade de abrir a possibilidade e ampliar a discussão em trabalhos que procurem avançar nessa temática em outros formatos de aprendizado (por exemplo, parte inferior do corpo humano), seja discutindo metodologias, seja praticando a pesquisa em Design ou continuar avançando nas atividades práticas. Entende-se que outras contribuições importantes podem surgir de novos mecanismos de avaliação e validação da atividade em contextos reais, necessárias para a consistência dos trabalhos e a aceitação dos mesmos em Design Science Research.

Referências

- ADAMS, R., MANN, L., JORDAN, S., & Daly, S. (2009). **Exploring the boundaries: Language, roles and structures in cross-disciplinary design teams**. About: Designing - Analysing Design Meetings
- ASHDOWN S.P, LOKER S, SCHOENFELDER K, LYMAN-CLARKE L (2004) **Using 3D scans for analysis**. J Text & Apparel, Technology & Management 4(1): 1-12
- BADAREL, A. M. C. (2007). Formação em Design de Moda: tradição, modernidade e pós-graduação. São Paulo: Editora Senac.
- BAYAZIT, N. Investigating Design: A Review of Forty Years of Design Research. Design Issues, Cambridge: The MIT Press, v.20, n. 1, Winter 2004
- CAETANO, R. PIROLA, N. **Alguns reflexos da didática construtivista no ensino de matemática nas quatro séries iniciais do Ensino Fundamental**. In: PIROLA, NA. org. Ensino de ciências e matemática, IV: temas de investigação [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 244 p. ISBN 978-85-7983-081-5
- CAVANAGH, M. & Pete, Mari. (2016). **Fashion students choose how to learn by constructing videos of pattern making**. British Journal of Educational Technology. 48. 10.1111/bjjet.12505.
- CAVANAGH, M. (2018). **A little black number: Undressing transformation from student to pattern maker**. 32. 197–214. 10.20853/32-6-2991.
- DRESCH, A. LACERDA, P. ANTUNES, J. Design Science Research - **Método de Pesquisa para avanço da ciência e Tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- DRESCH, A. Dissertação de Mestrado. **Design Science e Design Science Research como Artefatos Metodológicos para Engenharia de Produção**. Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS. São Leopoldo, 2014
- EPPLER, M. BURKHARD, R. (2007). **Visual representations in knowledge management: Framework and cases**. J. Knowledge Management. 11. 112-122. 10.1108/13673270710762756.
- EMÍDIO, L. **Modelo MODThink: o pensamento de design aplicado ao ensino-aprendizagem e desenvolvimento de competências cognitivas em modelagem do vestuário**. Tese (Doutorado).

Universidade Estadual Paulista (UNESP). São Paulo, 2018

JEMBERIE, L. (2021). **Teachers' perception and implementation of constructivist learning approaches: Focus on Ethiopian Institute of textile and fashion technology**, Bahir Dar.. Cogent Education. 8. 1907955. 10.1080/2331186X.2021.1907955.

MARCHETI, Ana & BELHOT, Renato. (2010). **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais**. Gestão & Produção. 17. 10.1590/S0104-530X2010000200015.

SANCHES, M.. **Moda e projeto: estratégias metodológicas em design**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2017

SCHÖN, D. A. (1983). **The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action**. Basic Books.

SIMON, H. (1996). *The sciences of the artificial* (3rd ed.). Cambridge, Mass: MIT Press

TEIXEIRA, J. M. **Gestão Visual de Projetos: utilizando a informação para inovar**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018

THEIS, M. MARDULA, E. MERINO, E. (2023). **O ensino e aprendizagem da modelagem do vestuário: uma revisão sistemática de literatura**. Revista de Ensino em Artes, Moda e Design. 7. 1-29. 10.5965/25944630722023e3564.