

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA COMPUTAÇÃO
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO



***ATOMIC DESIGN* APLICADO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**

FELIPE ISSA SANTIAGO

GOIÂNIA
2022

FELIPE ISSA SANTIAGO

***ATOMIC DESIGN* APLICADO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Ciências Exatas e da Computação, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador(a):

Prof.^a Dr. FÁBIO BARBOSA RODRIGUES

Banca examinadora:

Prof. EUGENIO JULIO M C CARVALHO

Prof. OLEGÁRIO CORREA DA SILVA NETO

GOIÂNIA
2022

FELIPE ISSA SANTIAGO

ATOMIC DESIGN APLICADO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em sua forma final pela Escola de Ciências Exatas e da Computação, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação, em ____/____/_____.

Orientador(a): Prof.^a Dr. Fábio Barbosa Rodrigues

Prof. Ma Ludmilla Reis Pinheiro dos Santos

Coordenador(a) de Trabalho de Conclusão de Curso

GOIÂNIA
2022

Dedico este trabalho aos meus pais, minha família, aos meus colegas que estiveram presentes nessa jornada e aqueles que fizeram parte desse processo de aprendizado que é a vida.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Alexandre Ribeiro que foi o meu primeiro professor. Ao professor Roldão que me auxiliou sempre que tinha dúvidas, a professora Carmen que foi sempre atenciosa e calma diante dos desafios e ao professor Fábio que ensinou e encantou com suas aulas.

“O senhor ... Mire e veja que o mais importante e bonito do mundo é isto, que as pessoas não estão sempre iguais, não foram terminadas, mas que elas vão sempre mudando. Afinam ou desafinam – verdade maior. É o que a vida me ensinou. Isto me alegra, montão.”

Guimarães Rosa

RESUMO

Este trabalho apresenta e aplica o *Atomic Design* e destaca seus benefícios no processo de desenvolvimento de produtos. O *Design Thinking* introduz um conceito de olhar para o usuário ao centro do desenvolvimento de produtos. Nesse contexto, a utilização de *Atomic Design* é essencial, pois introduz uma forma modularizada e independente de criação de Sistemas, o que proporciona uma rápida adaptação do sistema e evolução separada dos seus componentes. A rápida evolução se dá pela independência das peças no projeto e, uma vez que a mesma é alterada, ela se reflete em todo o sistema, o que oferece uma agilidade na hora de alterar várias páginas. A independência de componentes permite que eles se comuniquem de forma assíncrona e possam ser criadas várias outras variantes sem prejudicar o andamento atual do Sistema. A escalabilidade está diretamente ligada a sua eficiência uma vez que um sistema está pronto para evoluir ele precisa ser eficiente tanto em tempo quanto em tamanho. O tempo necessário para evoluir um produto do ponto de vista do Design centrado no usuário pode ser lento se em comparação com outros processos, mas ele garante uma assertibilidade muito maior do produto e eficiência em relação a outros métodos. Em tamanho é possível por meio de *Atomic Design* pensar em todas as possibilidades possíveis de um componente e criá-las de maneira assíncrona com o desenvolvimento do sistema e uma vez testado e validado é possível fazer a implementação no Design System do produto o que garante uma gama maior de possibilidades e assertibilidade acerca do produto.

Palavras-Chave: *Design Thinking*; *Atomic Design*; Produto; *Design* Centrado no Usuário.

ABSTRACT

This work presents an analysis of Atomic Design and its benefits in the product development process. The use of Design Thinking introduces a concept of looking at the user at the center of product development, the use of Atomic Design is essential as it introduces a modularized and independent way of creating Systems which provides a quick adaptation of the system and separate evolution of its components, the rapid evolution is due to the independence of the parts in the project and once it is changed it is reflected in the entire system which offers agility when changing several pages, the independence of components allows them to communicate asynchronously and several other variants can be created without harming the current running of the System. Scalability is directly linked to its efficiency; once a system is ready to grow it needs to be efficient in its way of evolving both in time and in size. The time required to evolve a product from a user-centered design point of view can be slow compared to other processes, but it guarantees much greater product assertability and efficiency compared to other methods. In terms of size it is possible through Atomic Design to think of all the possible possibilities of a component and create them asynchronously with the development of the system and once tested and validated it is possible to implement them in the Design System of the product which guarantees a wider range of possibilities and assertiveness about the product.

Keywords: *Design Thinking; Atomic Design; Product; User-Centered Design.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Representação da Molécula de 2H ₂ O	27
Figura 2 - Tabela periódica do HTML	28
Figura 3 - As cinco etapas do Atomic Design	29
Figura 4 - Átomos : Cor verde e suas variantes	34
Figura 5 - Átomos : Palheta de cores do Design System	35
Figura 6 - Átomos : Variações de ícones	35
Figura 7 - Átomos : Ícones do Design System	36
Figura 8 - Átomos : Tipografia do Design System	38
Figura 9 - Átomos : Sombras do Design System	39
Figura 10 - Moléculas : Componentes criados a partir da união de Átomos	40
Figura 11 - Moléculas : Formação de uma Molécula através de Átomos	41
Figura 12 - Moléculas : Propriedades do componente Button	42
Figura 13 - Organismos : Organismos do Design System	43
Figura 14 - Formação de um Organismo através de Átomos e Moléculas	44
Figura 15 - Template : Template de Login do Design System	45
Figura 16 - Páginas : Conjunto Páginas do Design System	46
Figura 17 - Formação de uma Página através de Átomos, Moléculas e Organismos	47

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS

CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
CPF	Cadastro de Pessoas Físicas
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
E-Business	<i>Electronic Business</i>
E-Commerce	<i>Electronic Commerce</i>
HTML	<i>Hyper Text Markup Language</i>
IOT.	<i>Internet of Things</i>

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	17
2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1.MOVIMENTO ÁGIL	20
2.2 - DESIGN THINKING	21
2.3 - 5 ETAPAS DO DESIGN THINKING	24
2.3.1 - EMPATIA	24
2.3.2 - DEFINIR	24
2.3.3 - IDEALIZAR	24
2.3.4 - PROTÓTIPO	25
2.3.5 - TESTE	26
2.4 - DESIGN ATÔMICO	26
3.0 - CONSTRUINDO UM PRODUTO APLICANDO O ATOMIC DESIGN	33
3.1 - REUNIR INSUMOS UTILIZANDO O DESIGN THINKING	33
3.2 - ÁTOMOS	33
3.3 - MOLÉCULAS	39
3.4 - ORGANISMOS	42
3.5 - TEMPLATES	44
3.6 - PÁGINAS	45
4.0 - CONCLUSÃO	48
5.0 - REFERÊNCIAS	49
6.0 - APÊNDICE	51

1.INTRODUÇÃO

Desde a criação do *Manifesto Ágil em 2001* empresas têm cada vez mais investido em seus processos para levar cada vez mais rápido seu produto ao mercado. Outro movimento que também surgiu foi o de IOT (*Internet of Things*, 1982), a conectividade entre vários dispositivos diferentes e suas particularidades promoveram uma expansão de ideias e criações de Interações Humano Computadores.

Devido a esses dois movimentos fez se necessário uma evolução de dispositivos conectados que tivessem a mesma comunicação e a mesma interação para não afetar a experiência do usuário. Diante desse enorme desafio Brad Frost desenvolveu uma metodologia para criação de interfaces que fosse ágil e escalável e independente.

Diante disso, ele dividiu uma página em pequenos pedaços chamados organismos, dessa vez mais esses componentes em pedaços menores chamados moléculas e recombinando elas. E assim fez pequenos pedaços que poderiam ser recombinados e modelados separadamente para criar novos organismos.

Esse processo teve uma evolução e hoje se inicia em pequenas peças chamadas Átomos para as maiores podendo ser recombinadas. Através dos pequenos artefatos de Design é possível se iniciar esse processo de criação como o Guia de estilos.

O guia de Estilos estabelece um vocabulário consistente e compartilhado entre todos os envolvidos em um projeto, incentivando a colaboração entre as disciplinas e reduzindo as falhas de comunicação.

Segundo Anna Debenham (*Front-end Style Guides*, 2017) há várias vantagens de se criar Guias de estilo e entre elas a principal é a Educação. “A educação é tão importante quanto a documentação. Um guia de estilo pode mostrar aos clientes que os sites são sistemas e não coleções de páginas”.

O Guia de estilos promove uma série de conceitos comuns, o que torna mais difícil a qualquer um da equipe ser desonesto em relação a uma decisão particular tomada já que o bem maior prevalece.

A velocidade necessária para entregar projetos foi aumentando cada vez mais e isso junto com a criação de componentes , código HTML pré-montados , estilos CSS e JavaScript para dar funcionalidade a componentes interativos foi crescendo na mesma proporção. Em essência essas estruturas são um conjunto de ferramentas úteis para montar interfaces rapidamente. Os chamados *Frameworks* são muito populares e isso é uma prova de que os

Desenvolvedores e Designers estão buscando alternativas de entregar algo mais sólido e cada vez mais complexo.

Um dos atrativos dos *Frameworks* é a velocidade, estruturas como *Bootstrap* que é um *framework* serve de base para outros vários frameworks, e fornece aos Designers e Desenvolvedores uma varredura rápida de terreno, podendo lhes ajudar a visualizar todo o terreno e suas deformidades ou particularidades e assim ter uma base para a criação. Como esses *frameworks* já são usados em vários programas diferentes e em várias plataformas diferentes os Desenvolvedores e Designers não precisam ficar testando e validando esses componentes presentes no *framework*, isso permite focar mais na funcionalidade e na dor a ser atingida do que na criação e modelagem. E caso isso aconteça e seja preciso discutir sobre algum problema que possa acontecer nesse processo, as comunidades abertas são uma forma rápida de busca de feedback sobre esses problemas. Isso significa que ambos profissionais podem assumir mais projetos uma vez que sua validação e criação é mais rápida. Para as empresas isso significa um ganho na entrega de projetos o que diminui o gargalo entre as equipes uma vez que elas estão utilizando os mesmos componentes e uma escalabilidade maior, uma vez que todos já tem uma visão dos componentes e onde podem ir.

Em empresas que estão em crescimento como as *Startups* isso significa que podem lançar produtos com mais velocidade e ter os resultados e respostas sobre seu produto no mercado. Durante o decorrer deste projeto visamos aplicar o processo de Atomic Design na criação de um Design System e apresentar seus resultados.

Este trabalho tem por objetivo apresentar o conhecimento sobre *Atomic Design* e demonstrar o conhecimento obtido através da jornada realizada, além disso, busca explicar a área de conhecimento deste projeto e mostrar sua aplicabilidade.

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- apresentar o *Atomic Design*
- apresentar uma introdução sobre *Design System*
- demonstrar o processo de criação utilizando o *Atomic Design*.

A contribuição deste trabalho se dá no entendimento das técnicas e ferramentas usadas no design e desenvolvimento de software. Sendo possível identificar características interessantes para a produção de Sistemas de Design, principalmente do estilo Atômico.

O trabalho a parte prática deste trabalho focou na demonstração de algumas das técnicas descritas no processo de criação de Sistemas Atômicos e de Produtos. Em função disto, são dadas as seguintes sugestões de trabalhos futuros:

- Evolução do Design System
- Aplicação em outros Sistemas seguindo sua base
- Evolução e refinamento dos componentes em conjunto com as soluções utilizadas

2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 - MOVIMENTO ÁGIL

De 11 a 13 de fevereiro de 2001, no resort de esqui *The Lodge at Snowboard* nas montanhas Wasatch de Utah, dezessete pessoas se reuniram para conversar, esquiar, relaxar e tentar encontrar uma ideia singular. O que surgiu foi o Manifesto Ágil 'Desenvolvimento de Software'. Representantes de *Extreme Programming*, *SCRUM*, *DSDM*, *Adaptive Software Development*, *Crystal*, *Feature-Driven Development*, *Pragmatic Programming* e outros simpatizantes da necessidade de uma alternativa para documentação, processos de desenvolvimento de software pesados estavam presentes.(Jim Highsmith, 2003)

O resultado dessa reunião foi algo simbólico, um Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software, assinado por todos os participantes mas as preocupações iniciais eram de que os integrantes não concordassem com nada conversado ali, porém ao fim da reunião todos tinham a mesma visão.(Jim Highsmith, 2003)

Um conjunto de valores compatíveis, baseado na confiança e respeito mútuo e promovendo modelos organizacionais baseados em pessoas, colaboração e construção dos tipos de comunidades organizacionais. Acreditando-se que Metodologias Ágeis tratam realmente de coisas "fracassadas" e de entregar bons produtos aos clientes operando em um ambiente que faz mais do que falar sobre (Jim Highsmith, 2003).

Marketing, gerência, clientes externos, clientes internos e até mesmo desenvolvedores não querem tomar decisões difíceis, então impõem demandas irracionais por meio da imposição de regras corporativas. Este não é apenas um problema de desenvolvimento de software, ele ocorre em todas as organizações de Dilbert.(Scott Adams,1989)

O princípio Dilbert refere-se a uma teoria da década de 1990, afirmando que as empresas tendem a promover sistematicamente os funcionários sub competentes para funções de gestão, a fim de limitar a quantidade de dano que eles são capazes de fazer.

Para entrar agressivamente na era do e-business, do e-commerce e da web, as empresas precisam se livrar de suas manifestações de Dilbert e políticas misteriosas. Essa liberdade das limitações da vida corporativa atrai os defensores das Metodologias Ágeis e assusta os tradicionalistas(Jim Highsmith, 2003). Segundo Jim Highsmith, "As abordagens ágeis assustam os burocratas corporativos porque eles ficam sem lugares para se esconder."

O movimento ágil não é anti-metodologia. Contém a modelagem, mas não para arquivar algum diagrama em um repositório corporativo. Aceita-se a documentação, mas não centenas de páginas de tomos nunca mantidos e raramente usados. Planeja-se, mas reconhecemos os limites do planejamento em um ambiente turbulento. Aqueles que classificariam qualquer outra Metodologia Ágil como "hackers" ignoram tanto as metodologias quanto à definição original do termo hacker.(Jim Highsmith, 2003)

Em resumo a metodologia ágil espera-se que o trabalho ajude outras pessoas a pensar sobre desenvolvimento de software, metodologias e organizações de maneiras novas e mais ágeis.

2.2 - DESIGN THINKING

É praticamente impossível listar todos os fatores influentes que levaram à compreensão contemporânea da teoria, processo e prática do design. Analistas de negócios, engenheiros, cientistas e indivíduos criativos estudam os métodos e processos por trás da inovação há décadas. Os primeiros vislumbres do design thinking datam das décadas de 1950 e 1960, embora essas referências estivessem mais dentro do contexto da arquitetura e da engenharia que era um ambiente que evoluiu muito rápido naquela época. (Rikke Friis, 2022)

Nos anos 60, as pessoas aplicavam metodologias e processos científicos na tentativa de entender todos os aspectos do design, como funciona e pelo que é influenciado.

Segundo Nigel Cross que desvenda a luta que começou a se desenrolar no início dos anos 1960 no artigo “*Designerly Ways of Knowing: Design Discipline versus Design Science.*”(Nigel Cross, 2001). Cross destaca declarações do tecnólogo Buckminster Fuller, nas quais ele se refere à “década da ciência do design”.E a luta continuou ao longo da década, à medida que novas tentativas foram feitas para trazer o campo para o objetivo das ciências racionais e tornar o design científico.

Em 1960, Horst Rittel escreveu e falou extensivamente sobre o tema da resolução de problemas em design... e ficou conhecido como o teórico do design que cunhou o termo "problema perverso" (Horst Rittel,1973) para descrever problemas que são multidimensionais e extremamente complexos. Rittel focou especificamente em como as metodologias de design poderiam ser usadas para lidar com problemas perversos e como essas metodologias alterariam o trabalho de muitos profissionais de design e acadêmicos.

Problemas perversos estão na raiz do design thinking porque são precisamente esses problemas complexos e multidimensionais que exigem uma metodologia colaborativa para obter uma compreensão profunda das necessidades, motivações e comportamento dos seres humanos.(Horst Rittel,1973)

Em 1970, o cientista cognitivo e ganhador do Prêmio Nobel Herbert A. Simon foi o primeiro a mencionar o design como uma forma de pensar em seu livro de 1969 , "The Sciences of the Artificial". Ele contribuiu com muitas ideias ao longo da década de 1970, que agora são consideradas princípios do design thinking.

Simon apresentou sobre prototipagem rápida e teste através da observação, conceitos que formam o núcleo de muitos processos de design e empreendedores hoje, incluindo duas das principais fases do processo típico de *design thinking*. Simon apresentou o assunto da prototipagem já em 1970, quando afirmou o seguinte em “*The Sciences of the Artificial*”.*Para* entendê-los, os sistemas tiveram que ser construídos e seu comportamento observado." (Simon, 1970)

Uma grande parte de seu trabalho foi focada no desenvolvimento da inteligência artificial e se as formas humanas de pensamento poderiam ser sintetizadas.

Robert H. McKim, também se referiu à noção de design thinking em seu livro de 1980, “*Experiences in Visual Thinking*”. McKim diferente de Simon concentrou suas energias no impacto que o pensamento visual teve em nossa capacidade de entender as coisas e resolver problemas. O livro de McKim apresenta sobre vários aspectos do pensamento visual e métodos de design usados para resolver problemas. Ele foca na combinação dos modos de pensamento esquerdo e direito do cérebro, para trazer uma forma mais holística de resolução de problemas. As ideias discutidas em seu livro, sustentam a metodologia de *design thinking* que usamos hoje.

Atualmente, o movimento de *design thinking* está ganhando terreno rapidamente como empresas como a IDEO e d.school apresentando novas ideias e pesquisas. Outras universidades de prestígio, escolas de negócios e empresas com visão de futuro adotaram a metodologia de design thinking em vários graus e, às vezes, até a reinterpretam para se adequar ao seu contexto específico ou valores de marca.(Dam, 2022)

O entendimento e o uso do termo 'problemas perversos' também evoluíram, e os pioneiros e líderes do Design Centrado no Homem, como Don Norman , agora preferem o termo 'sistemas sociotécnicos complexos'. (Dam, 2022)

Tanto a Revolução Industrial quanto a Segunda Guerra Mundial ultrapassaram os limites do que pensávamos ser tecnologicamente possível. Engenheiros, arquitetos e designers industriais começaram então a convergir para as questões da resolução coletiva de problemas, impulsionados pelas significativas mudanças sociais que ocorreram na época.(Siang, 2022)

O design thinking surgiu das águas lamacentas desse caos dos anos 50 e 60 em diante. O processo começou a combinar as necessidades humanas, tecnológicas e estratégicas do nosso tempo, e progressivamente se desenvolveu ao longo das décadas para se tornar a principal metodologia de inovação que é hoje. O design thinking continua a ganhar terreno em uma ampla gama de indústrias e ainda é explorado e aprimorado por todos.(Siang, 2022)

O design thinking é um processo iterativo e não linear que contém cinco fases (Empatia, Definir, Idealizar, Protótipo e Teste). Você pode realizar esses estágios em paralelo, repeti-los e voltar para um estágio anterior em qualquer ponto do processo. O objetivo central do processo é permitir que você trabalhe de forma dinâmica para desenvolver e lançar ideias inovadoras.(Dam, 2022)

É um processo que caminha na resolução de problemas à medida que você procura entender seus usuários, observar suposições e organizar problemas. O processo de design thinking tem o científico e o artístico, pois nos pede para compreender e desafiar nossos padrões naturais e restritivos de pensamento e construir soluções inovadoras para os problemas que nossos usuários enfrentam.

O design thinking é essencialmente uma abordagem de resolução de problemas que tem a intenção de melhorar os produtos. Ele ajuda você a avaliar e analisar aspectos conhecidos de um problema e identificar os fatores mais ambíguos ou periféricos que contribuem para as condições de um problema. Isso contrasta com uma abordagem mais científica onde os aspectos concretos e conhecidos são testados para chegar a uma solução.(Dam, 2022)

A natureza interativa e orientada à ideação do design thinking significa que constantemente questionamos e adquirimos conhecimento ao longo do processo. Isso nos ajuda a redefinir um problema para que possamos identificar estratégias e soluções alternativas que não são instantaneamente aparentes com nosso nível inicial de compreensão.(Dam, 2022)

O design thinking é frequentemente chamado de pensamento fora da caixa, pois os designers tentam desenvolver novas maneiras de pensar que não obedecem aos métodos de solução de problemas dominantes ou mais comuns.O processo de design thinking se tornou

popular nas últimas décadas porque foi a chave para o sucesso de muitas organizações globais de alto nível. Esse pensamento inovador agora é ensinado nas principais universidades do mundo e é incentivado em todos os níveis de negócios.(Dam, 2022)

2.3 - 5 ETAPAS DO DESIGN THINKING

2.3.1 - Empatia

A primeira etapa do processo de design thinking concentra -se na pesquisa centrada no usuário. Você deseja obter uma compreensão empática do problema que está tentando resolver. Consulte especialistas para saber mais sobre a área de interesse e realize observações para envolver e criar empatia com seus usuários. Você também pode querer mergulhar no ambiente físico de seus usuários para obter uma compreensão mais profunda e pessoal dos problemas envolvidos, bem como de suas experiências e motivações. A empatia é crucial para a resolução de problemas e um processo de design centrado no ser humano , pois permite que os pensadores de design deixem de lado suas próprias suposições sobre o mundo e obtenham uma visão real dos usuários e de suas necessidades.(Dam, 2022)

Dependendo das restrições de tempo, você reunirá uma quantidade substancial de informações para usar durante o próximo estágio. O principal objetivo da etapa Empatia é desenvolver o melhor entendimento possível de seus usuários, suas necessidades e os problemas que estão por trás do desenvolvimento do produto ou serviço que você deseja criar.(Dam, 2022)

2.3.2 - Definir

No estágio Definir, você organizará as informações obtidas durante o estágio Empatia. Analise seus resultados para definir os principais problemas que você e sua equipe identificaram até este ponto. A definição do problema e a declaração do problema devem ser feitas de maneira centrada no usuário.(Dam, 2022)

O estágio Definir ajudará a equipe de design a obter ótimas soluções para estabelecer recursos, funções e outros elementos para resolver o problema em questão. Nesta parte, você começará a avançar para a terceira etapa, a fase de ideação , onde você faz perguntas para ajudá-lo a buscar soluções.(Dam, 2022)

2.3.3 - Idealizar

O principal objetivo da etapa Idealizar é usar a criatividade para gerar ideias a fim de encontrar soluções para os problemas que afetam a experiência do usuário com o produto.

Na próxima fase do processo de design thinking, a equipe gera inúmeras ideias usando vários métodos criativos: Neste ponto, pegamos vários métodos das áreas de brainstorming, bodystorming, dramatização e design e os combinamos entre si. Nesta fase, damos particular importância ao equilíbrio entre o trabalho individual tranquilo e o trabalho em equipe energeticamente exigente. Desta forma, tanto os membros da equipe extrovertidos quanto os introvertidos podem expressar e visualizar todas as suas ideias sem preconceitos.(Hasso-Plattner-Institut)

Existem centenas de técnicas de ideação que você pode usar, como Brainstorm, que é uma técnica de criatividade em grupo pela qual os esforços são feitos para encontrar uma conclusão para um problema específico, reunindo uma lista de ideias espontaneamente contribuídas por seus membros. São geralmente usadas no início do processo para gerar um senso de pensamento livre e expandir o espaço do problema. Isso permite que você gere tantas ideias quanto possível no início da ideação. Você pode escolher outras técnicas de ideação no final deste estágio para ajudá-lo a validar e testar suas ideias e escolher as melhores para seguir em frente.(Dam, 2022)

2.3.4 - Protótipo

Na quarta etapa, você ou uma equipe produzirá várias versões reduzidas e baratas do produto com base nas soluções pensadas na etapa de idealização. Esses protótipos podem ser compartilhados e testados dentro da própria equipe, em outros departamentos ou em um pequeno grupo de pessoas fora da equipe de design.(Dam, 2022)

Esta é uma fase experimental, e o objetivo é identificar a melhor solução possível para cada um dos problemas descobertos durante as três primeiras etapas . As soluções são implementadas dentro dos protótipos e podem ser investigadas sozinha ou em conjunto com uma equipe. Para a validação, aprovação ou negação dessas soluções. Essas soluções prototipadas podem ser expostas a pessoas fora do grupo de pesquisa e até mesmo ao usuário como uma forma rápida de validação da idéia.(Dam, 2022)

Esses protótipos podem ser divididos geralmente em 3 possíveis tipos:

Baixa fidelidade, um protótipo de baixa fidelidade é bastante utilizado em fases iniciais e exploratórias de um projeto para validar um conceito e decidir se uma ideia tem ou não valor funcional. Devem ser rápidos, rudimentares e baratos.(Francisco,2021)

Média fidelidade, esse tipo de protótipo é um pouco mais refinado que o de baixa fidelidade, mas ainda não necessita de uma preocupação estética. Também conhecido como *wireframe*, é utilizado quando o foco é validar a arquitetura da informação e a interatividade com os elementos da interface.(Francisco,2021)

Alta fidelidade, um protótipo de alta fidelidade deve se aproximar ao máximo dos aspectos visuais e funcionais do produto final, incluindo o conteúdo, fluxo de navegação e interações. São muito utilizados para testes e validação com usuários, ou para vender uma ideia, pois ver o produto “funcionando” costuma gerar fascinação.(Francisco,2021)

Ao final dessa etapa você terá uma visão melhor das limitações e benefícios do produto e dos seus problemas que poderá enfrentar.Terá também uma visão real de como os usuários se comportam, pensam ou sentem em relação a utilização do sistema.(Dam, 2022)

2.3.5 - Teste

Na última etapa, designers, usuários ou testadores testam rigorosamente o produto completo utilizando as melhores soluções identificadas na etapa de Protótipo. Esse é o estágio final do processo de Design Thinking, mas não o último já que o processo é não linear e pode ser retornado quantas vezes for necessário para se alcançar um resultado agradável ao usuário. Você poderá implementar e testar e caso suas suposições e dúvidas tenham sido respondidas ou desmentidas você poderá implementar uma nova rodada de prototipagem e testes ou conduzir até as próximas etapas do projeto.(Dam, 2022)

2.4 - Design Atômico

O início da nossa busca por conhecimento sobre o *Atomic Design* inicia-se na química, onde temos nossa principal referência. Brad Frost observou que os átomos e as reações químicas acontecem e por isso vamos relembrar um pouco sobre como é uma reação química.

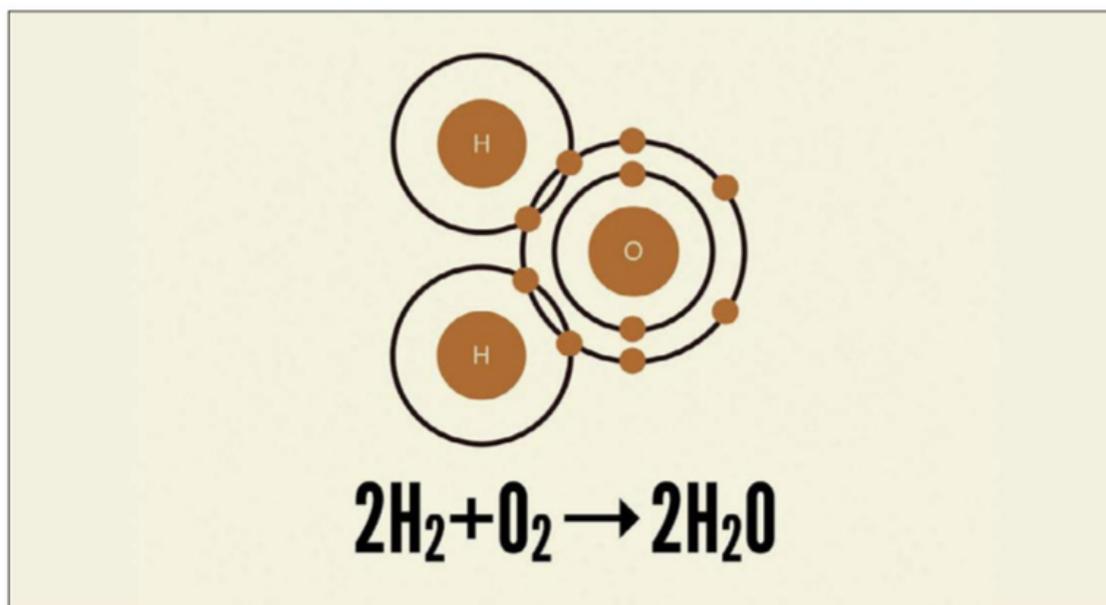


Figura 1: Representação da Molécula de $2\text{H}_2\text{O}$. Fonte: Frost, 2016

Aqui temos 2 moléculas de Hidrogênio com 1 molécula de Oxigênio que formaria o $2\text{H}_2\text{O}$. E assim sucessivamente para todos os componentes existentes no universo. As reações químicas são representadas por equações químicas que mostram os elementos se combinando para formar moléculas. No mundo os elementos atômicos se combinam para formar moléculas, as moléculas se combinam para formar organismos complexos. (Frost, 2016)

Simplificando um pouco mais podemos dizer que :

Átomos - são os blocos de construção básicos de toda a matéria. Assim como os Átomos são compostos de outros componentes menores como (prótons, elétrons e nêutrons), entendemos que o átomo é a menor unidade funcional.(Frost, 2016)

Moléculas - são um grupo de dois ou mais átomos mantidos juntos por ligações químicas. Essas unidades assumem suas próprias propriedades e se tornam tangíveis e operacionais.(Frost, 2016)

Organismos - são conjuntos de moléculas que funcionam juntos como uma unidade. Essas estruturas podem variar de organismos unicelulares até organismos complexos.(Frost, 2016)

Entendendo isso podemos passar para o próximo passo que seria compreender que no Design existem também um conjunto finito de elementos que podemos quebrar em elementos menores igual na química. Alguns autores como Josh Duck chegaram a escrever sobre elementos parecidos no HTML que faz referência a compostos de Sites, Aplicativos, intranets, divisões que são comuns no HTML.(Duck,2010)

Periodic Table of the Elements

html																col	table		
head	span											div	fieldset	form	body	h1	section	colgroup	tr
title	a											pre	meter	select	aside	h2	header	caption	td
meta	rt	dfn	em	i	small	ins	s	br	p	blockquote	legend	optgroup	address	h3	nav	menu	th		
base	rp	abbr	time	b	strong	del	kbd	hr	ol	dl	label	option	datalist	h4	article	command	tbody		
link	noscript	q	var	sub	mark	bdi	wbr	figcaption	ul	dt	input	output	keygen	h5	footer	summary	thead		
style	script	cite	samp	sup	ruby	bdo	code	figure	li	dd	textarea	button	progress	h6	figcaption	details	tfoot		

Figura 2 : Tabela periódica do HTML. Fonte: Duck, 2010

Segundo Frost, com isso chegamos ao passo de que conhecemos todos os elementos básicos da Química e do HTML, recentemente apresentados, e podemos criar então uma base para o Design Atômico.

O design atômico é uma metodologia composta por cinco etapas distintas trabalhando em conjunto para criar sistemas de design de interface de forma mais deliberada e hierárquica. (Frost, 2016)

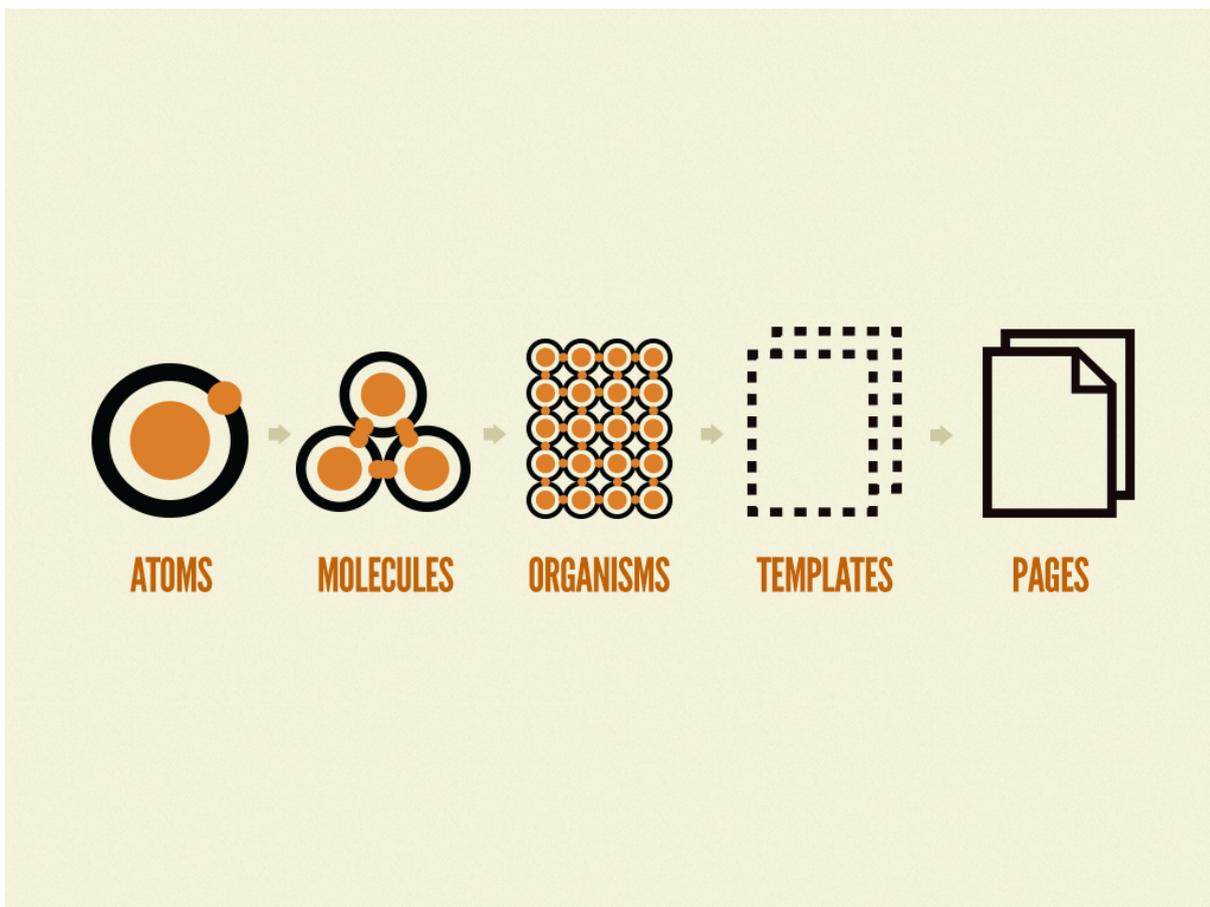


Figura 3 : As cinco etapas do Atomic Design. Fonte: Frost, 2016

Estas cinco etapas são Átomos, Moléculas, Organismos, Modelos, Páginas. Segundo o próprio Brad Frost, o design atômico não é um processo linear, mas sim um modelo mental para nos ajudar a pensar em nossas interfaces de usuário como um todo coeso e uma coleção de partes ao mesmo tempo. Cada um dos cinco estágios desempenha um papel fundamental na hierarquia de nossos sistemas de design de interface.

Se os átomos são os blocos de construção básicos da matéria, podemos dizer que os átomos são os blocos de construção fundamental que compõem toda a nossa interface. Esses átomos podem conter elementos HTML básicos como Label de formulários, entradas, botões e outros que não podem ser mais detalhados sem deixar de ser funcionais. (Frost, 2016)

Cada átomo no mundo natural tem suas propriedades únicas. Portanto, cada átomo de interface tem suas propriedades exclusivas, como larguras do componente, cores, arredondamentos e quantos mais forem necessários. Essas propriedades inatas influenciam

como cada átomo deve ser aplicado ao sistema de interface de usuário mais exterior.(Frost, 2016)

No contexto de uma biblioteca de padrões, os átomos apresentam todos os seus estilos básicos uma única vez. Mas como os átomos no mundo natural, os átomos de interface não existem no vácuo e só ganham vida com a aplicação e sua utilização.(Frost, 2016)

Em química, moléculas são grupos de átomos ligados entre si que assumem novas propriedades distintas. Por exemplo, as moléculas de água e as moléculas de peróxido de hidrogênio têm propriedades únicas e se comportam de maneira bastante diferente, embora sejam compostas pelos mesmos elementos atômicos (hidrogênio e oxigênio).

Nas interfaces, as moléculas são grupos simples de elementos que funcionam juntos ou em grupo para atingir uma singularidade ou unicidade.Temos um botão que pode funcionar em conjunto com uma imagem, textos, ícones, botões menores mas funcionam todos em conjunto para formar um *Card*.

Quando unidos, esses átomos de repente têm um propósito. O átomo de imagem tem o intuito de informar o usuário, o texto é um complemento da informação, ícones e botões também. O resultado é um componente simples, portátil e reutilizável que pode ser colocado em qualquer lugar onde a funcionalidade de visualização seja necessária.(Frost, 2016)

Agora, montar elementos em grupos funcionais simples é algo que sempre fizemos para construir interfaces de usuário. Mas dedicar um estágio na metodologia de projeto atômico a esses componentes relativamente simples nos fornece alguns insights importantes. (Frost, 2016)

A criação de componentes simples ajuda designers e desenvolvedores de interface do usuário a aderir ao princípio de responsabilidade única, um preceito antigo da ciência da computação que incentiva uma mentalidade de “faça uma coisa e faça bem”. Sobrecarregar um único padrão com muita complexidade torna o software pesado. Portanto, a criação de moléculas simples de interface do usuário facilita o teste, incentiva a reutilização e promove a consistência em toda a interface. (Frost, 2016)

Seguindo temos os organismos, são componentes complexos compostos por moléculas, átomos ou outros organismos. Esses organismos formam seções distintas de uma interface.(Frost, 2016)

Os organismos podem existir em tipos de moléculas semelhantes ou diferentes. Um organismo de cabeçalho pode consistir em elementos diferentes, como uma imagem de

logotipo, uma lista de navegação primária e um formulário de pesquisa. Podemos identificar esses padrões em quase todos os sites que acessamos hoje em dia. Enquanto alguns organismos podem conter em diferentes tipos de moléculas, outros organismos podem existir na mesma molécula repetidas vezes. (Frost, 2016)

A mudança de moléculas para organismos mais elaborados fornece aos designers e desenvolvedores um importante senso de contexto. Os organismos demonstram esses componentes menores e mais simples em ação e servem como padrões distintos que podem ser usados repetidamente. (Frost, 2016)

Agora que temos organismos definidos como os apresentados acima, podemos quebrar nossa analogia química e aplicar todos esses componentes a algo que se assemelha a uma página da web. (Frost, 2016)

Os modelos são objetos de nível de página que colocam componentes em um layout e articulam a estrutura do conteúdo. Este modelo de página exhibe todos os componentes de página necessários para o funcionamento juntos, é o que fornece contexto para essas moléculas e organismos relativamente abstratos. Ao criar um sistema de design eficaz, é fundamental demonstrar como os componentes se parecem e funcionam juntos no contexto de um layout para provar que as partes somam um todo que funciona bem. (Frost, 2016)

Outra característica importante dos modelos é que eles se concentram na estrutura de conteúdo subjacente da página em vez do conteúdo final da página. Os sistemas de design devem levar em conta a natureza dinâmica do conteúdo, por isso é muito útil articular propriedades importantes de componentes como tamanhos de imagem e comprimentos de caracteres para títulos e passagens de texto. (Frost, 2016)

Ao definir o esqueleto de uma página, podemos criar um sistema que pode dar conta de uma variedade de conteúdo dinâmico, ao mesmo tempo em que fornece as proteções necessárias para os tipos de conteúdo que preenchem determinados padrões de design. (Frost, 2016)

As páginas são instâncias específicas de modelos que mostram como uma interface do usuário se parece com um conteúdo representativo real no local. Com base em nosso exemplo anterior, podemos pegar o modelo de página inicial e despejar texto, imagens e mídia representativos no modelo para mostrar o conteúdo real em ação. O estágio de página é o estágio mais concreto do design atômico e é importante por algumas razões bastante óbvias. Afinal, é isso que os usuários verão e interagirão quando visitarem sua experiência.

Isto é o que seus stakeholders vão assinar. E é aqui que você vê todos esses componentes se unindo para formar uma interface de usuário bonita e funcional. Além de demonstrar a interface final como seus usuários a observarão, as páginas são essenciais para testar a eficácia do sistema de design subjacente. É no estágio da página que podemos dar uma olhada em como todos esses padrões se mantêm quando o conteúdo real é aplicado ao sistema de design. Tudo parece ótimo e funciona como deveria? Se a resposta for não, podemos voltar e modificar nossas moléculas, organismos e modelos para atender melhor às necessidades de nosso conteúdo.(Frost, 2016)

As páginas também fornecem um local para articular variações nos modelos, o que é crucial para estabelecer sistemas de design robustos e confiáveis. Aqui estão apenas alguns exemplos de variações de modelo: Um usuário tem um item em seu carrinho de compras e outro usuário tem dez itens no carrinho. O painel de um aplicativo da Web geralmente mostra atividades recentes, mas essa seção é suprimida para usuários iniciantes. Um título de artigo pode ter 40 caracteres, enquanto outro título de artigo pode ter 340 caracteres. Usuários com privilégios administrativos podem ver botões e opções em seu painel em comparação com usuários que não são administradores. Em todos esses exemplos, os modelos subjacentes são os mesmos, mas as interfaces do usuário mudam para refletir a natureza dinâmica do conteúdo.(Frost, 2016)

Essas variações influenciam diretamente como as moléculas, organismos e modelos subjacentes são construídos. Portanto, criar páginas que levem em conta essas variações nos ajuda a criar sistemas de design mais resilientes. Então isso é design atômico! Esses cinco estágios distintos trabalham simultaneamente para produzir sistemas de design de interface de usuário eficazes. Para resumir o design atômico em poucas palavras:

- Átomos são elementos de interface do usuário que não podem ser mais detalhados e servem como blocos de construção elementares de uma interface.
- Moléculas são coleções de átomos que formam componentes da interface do usuário.
- Organismos são componentes relativamente complexos que formam seções discretas de uma interface.
- Templates colocam componentes em um layout e demonstram a estrutura de conteúdo subjacente do design.
- Páginas aplicam conteúdo real aos modelos e articulam variações para demonstrar a interface final e testar a resiliência do sistema de design.

3.0 - Construindo um produto aplicando o *Atomic Design*

3.1 - Reunir insumos utilizando o *Design Thinking*

Conforme vimos nos capítulos anteriores, o processo de *Atomic Design* e *Design Thinking* segue alguns passos e passa por algumas etapas bem simples. O primeiro passo é o Descobrir, identifique uma marca e veja por quais são suas cores, fontes, tom de voz, estilos e particularidades que a diferenciam das outras.

Podemos evoluir ainda mais o sistema e a etapa do descobrimento e idealização se pensarmos nesses exemplos como tópicos como por exemplo Fontes tendo como base a tipografia, se é com ou sem Serifa, se é uma *Script* (Fonte cursiva) ou se é do tipo Dingbat (símbolos e formas que utilizavam os pontos de código designados para caracteres alfabéticos ou numéricos), os espaçamentos e os alinhamentos.

Uma vez que descobrimos esses elementos devemos documentar eles, aqui eu utilizei o Software chamado Figma para inserir todos esses elementos para que eu possa utilizá-los no decorrer do projeto e para que outras pessoas possam ver também e utilizar desses elementos.

3.2 - Átomos

Assim finalizamos a etapa de ideação e partimos para a etapa de prototipagem na qual se recolhe as informações que buscamos na Definição e na Idealização e colocamos elas de forma visual, retirando-as da forma escrita e documentada para forma física, aqui inseri-las em pequenos cards com o nome da cor e a sua representação hexadecimal.

Na primeira etapa começaremos com as cores, podemos separá-las em várias formas e de diferentes tipos, aqui resolvi utilizar 3 tons de cada cor que poderá ser utilizada no sistema, por exemplo a cor Verde que seria uma cor primária no sistema, ela possui 3 tons de verde, um tom Neutro chamado de Verde 200 (#00B869) que seria a cor base para os outros dois tons seguintes, o Verde 100 (#00D579) que é um verde mais claro, e o Verde 300 (#009E5A). Podemos seguir esse padrão para todas as cores que utilizaremos no sistema.



Figura 4 : Átomos : Cor verde e suas variantes, 2022

As cores podem evoluir para cores mais claras ou mais escuras dependendo da necessidade do sistema, podemos ter um Verde que é mais claro que o Verde 100 e mais escuro que o Verde 200, então podemos chamá-lo de Verde 150, e assim criaríamos um padrão de estilo de cores, para que todos que o utilizam possam seguir as mesmas cores.

Após a definição dos componentes que chamamos de Átomos. Segundo o Brad Frost “temos todas as peças fundamentais para a criação do nosso sistema”, seja para uma tela, para um teste rápido de cor ou de um componente, esses elementos mínimos serão a base para toda a nossa criação.



Figura 5 : Átomos : Palheta de cores do Design System, 2022

Aqui também temos alguns outros átomos como podemos ver nas imagens a seguir temos os componentes de Ícones, que são animações e ou desenhos que nos dizem algo ou alguma coisa, geralmente expressam uma ação que o usuário gostaria de tomar ou um objeto que o usuário está procurando.

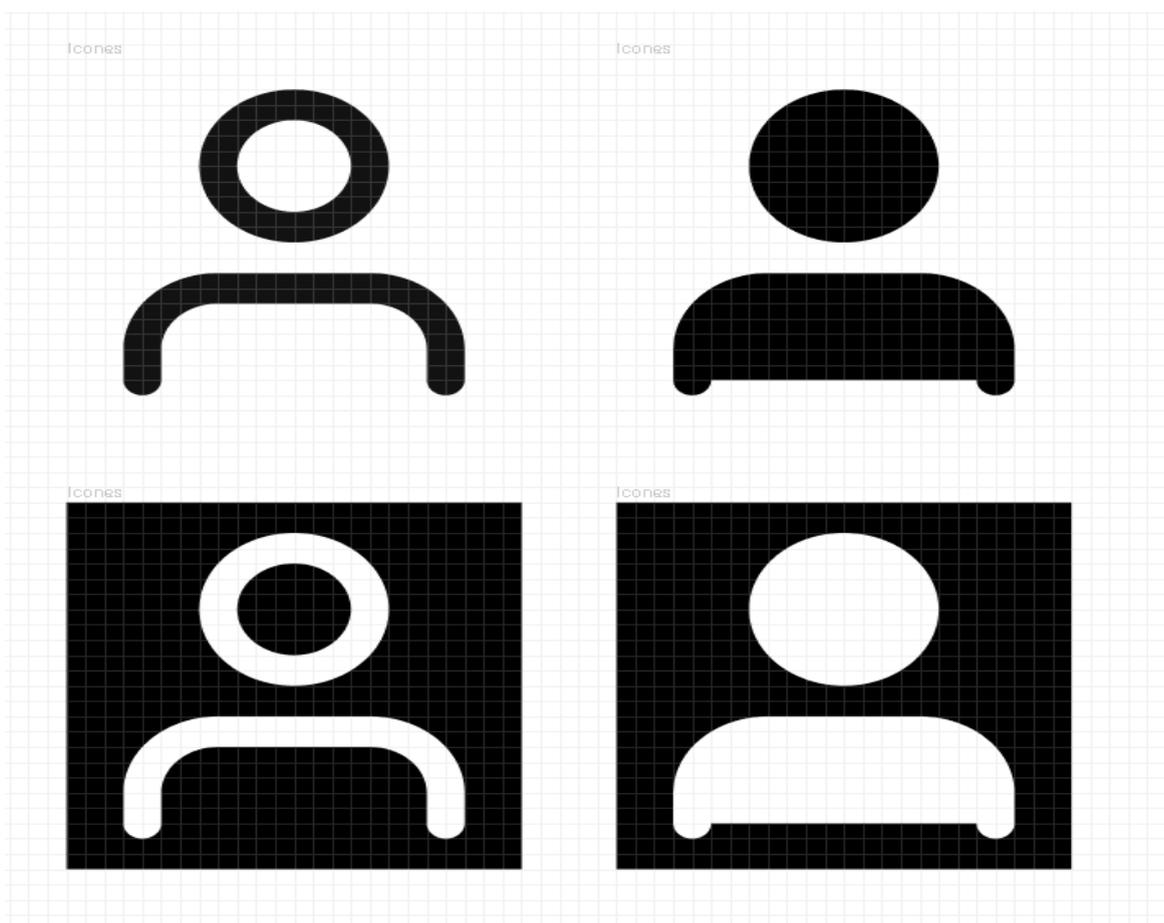


Figura 6 : Átomos : Variações de ícones, 2022

Podemos ter Ícones de vários tamanhos, formas e estilos diferentes, na imagem acima temos eles nas formas negativa, positiva, preenchida e circulado.



Figura 7 : Átomos : Ícones do Design System, 2022

Seguimos para a Tipografia do sistema, na documentação resolvi separar pelas seguintes propriedades:

- H1 até HH5 que são as alturas na hierarquia das fontes. A Fonte H1 seria a maior fonte , geralmente utilizada em títulos ou lugares para chamar bastante atenção. Já a fonte HH5 seria uma fonte para aviso ou explicações muito grandes no sistema.
- O nome da fonte utilizada , aqui utilizamos a fonte Inter criada por Rasmus Andersson e distribuída gratuitamente pela *Google*. Inter é uma família de fontes variáveis cuidadosamente elaborada e projetada para telas de computador. Inter apresenta uma altura x alta para ajudar na legibilidade do texto em letras maiúsculas e minúsculas. Vários recursos *OpenType* também são fornecidos, como alternativas contextuais que ajustam a pontuação dependendo da forma dos glifos ao redor, zero cortado para quando você precisa desambiguar "0" de "o", números tabulares entre outras funcionalidades.
- O tamanho da fonte para dispositivos mobile e monitores com baixa resolução, seguimos um sistema de pontos de 8x, tanto para os monitores quanto para as fontes para que existe uma proporção adequada e a experiência possa ser a mesma para todos os tipos de usuários. O tamanho pode variar entre 16px (16 Pixels) até 40px(40 Pixels). Existem algumas variações como a 12px que não é múltiplo de 8, mas se encaixa bem numa leitura rápida ao usuário.
- Seguimos com os pesos das fontes que foram nomeados de : *Light, Medium, Bold* e *Black*. A *Light* sendo a mais fina e a *Black* a mais grossa.
- E por último o tamanho da fonte para dispositivos maiores como monitores e televisores.

As fontes são muito importantes pois são uma das formas de comunicação direta no sistema.

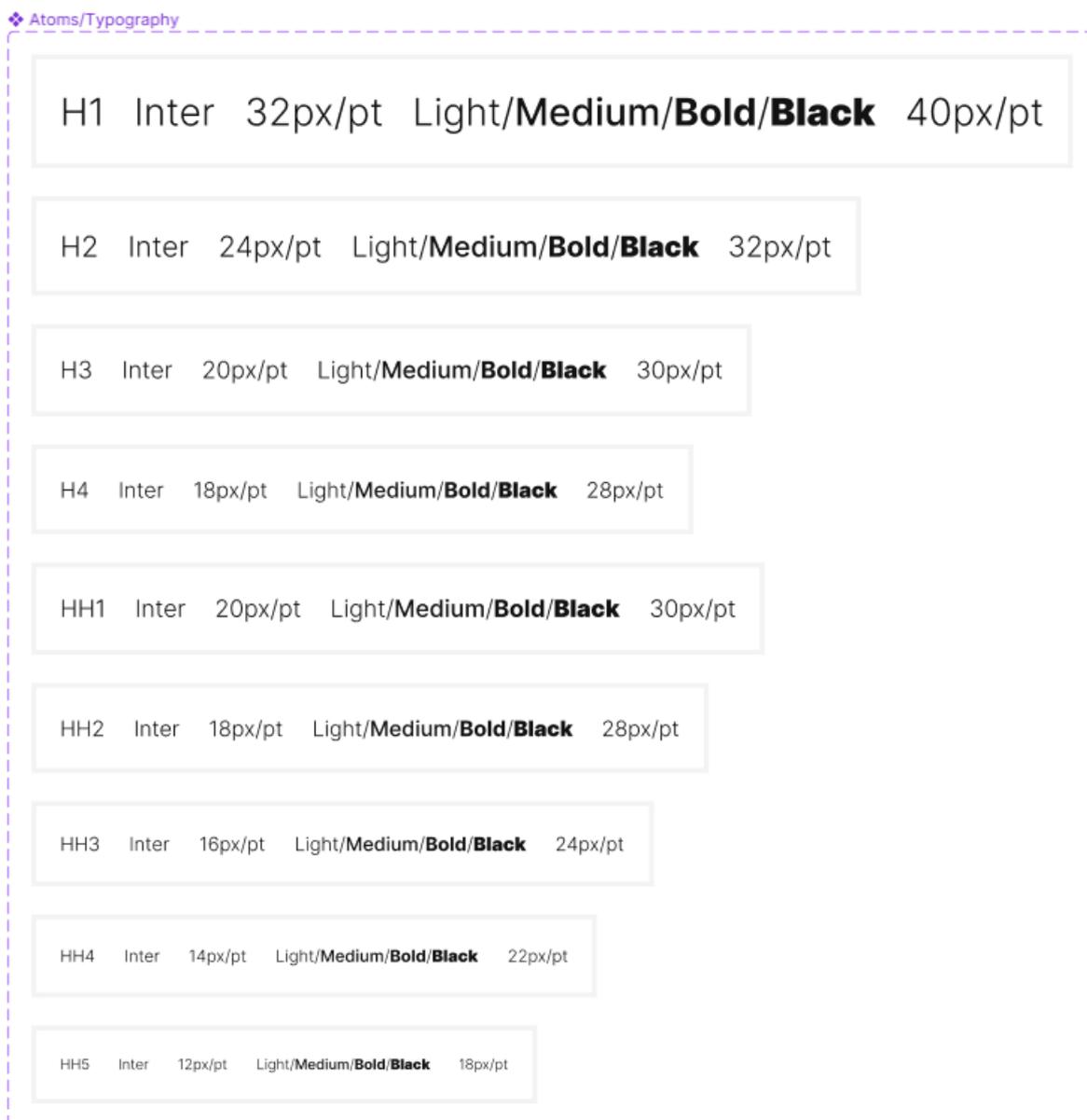


Figura 8 : Átomos : Tipografia do Design System, 2022

Temos também a elevação que tem um papel de Interação maior com o usuário ela proporciona uma sensação de profundidade em alguns componentes. Ela foi dividida em uma profundidade de 0dp até 8dp , mas ao longo do processo do sistema pode ter outras evoluções para 16dp ou 64dp. As elevações são de 0dp, 1dp, 2dp, 4dp e 8dp. Elevações podem ser utilizadas em botões para proporcionar um efeito de Click ou em cards para proporcionar uma sensação de profundidade.

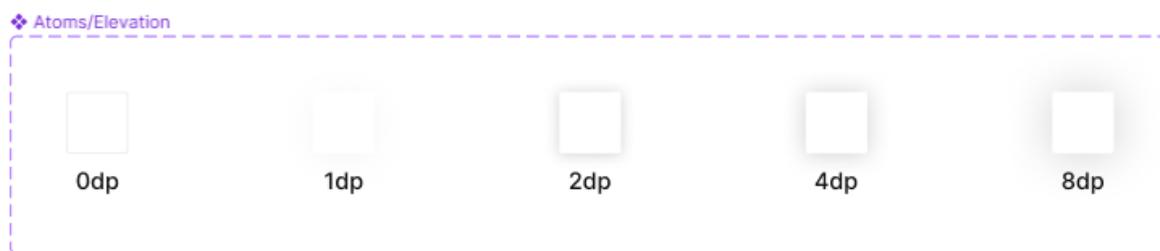


Figura 9 : Átomos : Sombras do Design System, 2016

3.3 - Moléculas

Com os átomos todos concluídos e criados podemos seguir no desenvolvimento do sistema para as moléculas. Segundo Brad Frost, as moléculas são grupos simples ou complexos de elementos da interface que funcionam juntos como uma unidade. Uma molécula muito utilizada é o Button e o Input .

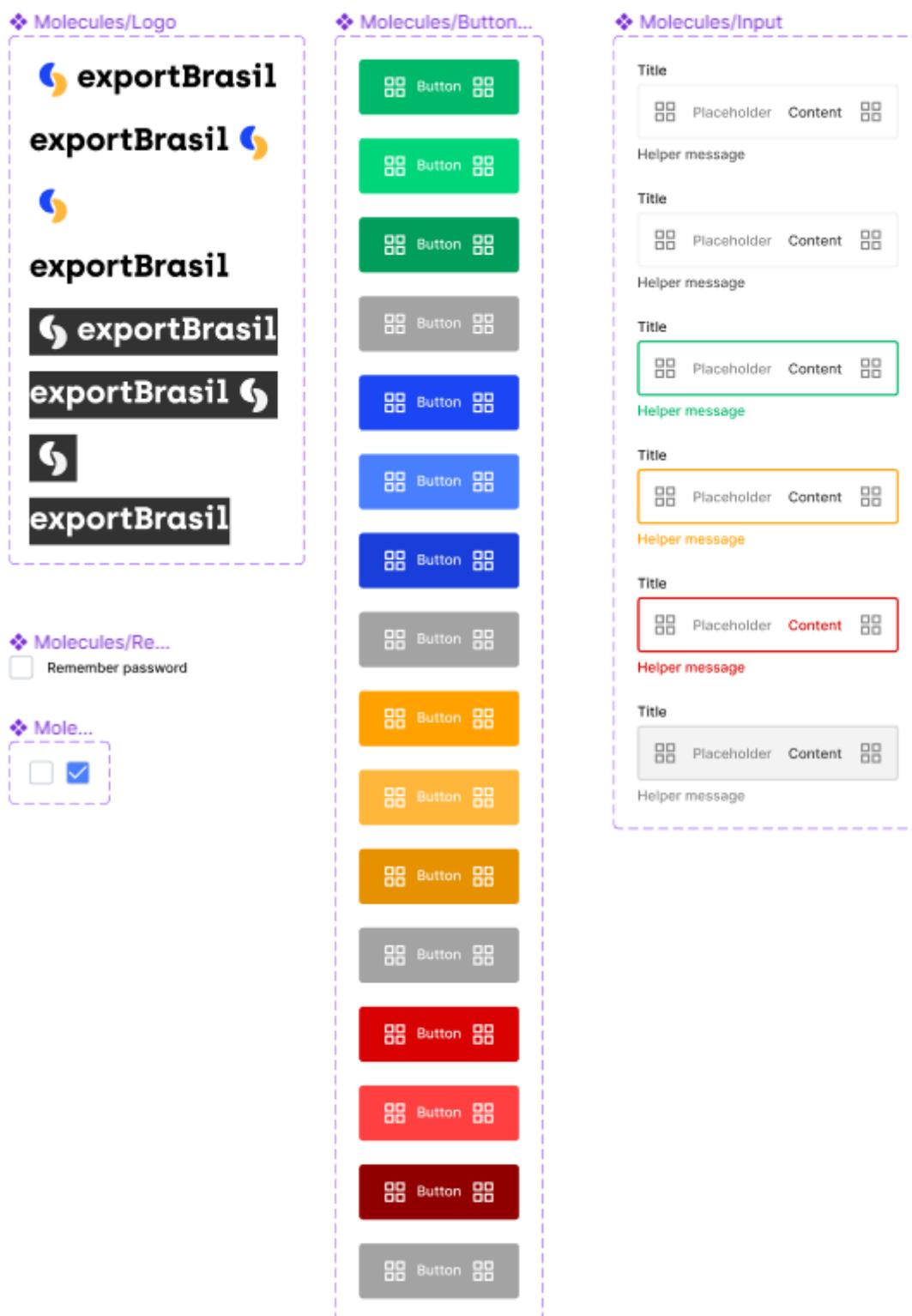


Figura 10 : Moléculas : Componentes criados a partir da união de Átomos, 2016

Observemos o exemplo do Botão que possui os seguintes átomos: *Elevation 01*, *Icon Left*, *Icon Right*, *Text* e *a Color Primary 01*. A união de todos eles formou um Botão. Esses Átomos podem ou não estar visíveis dentro de um Botão, mas todo Botão dentro do sistema tem esses Átomos.

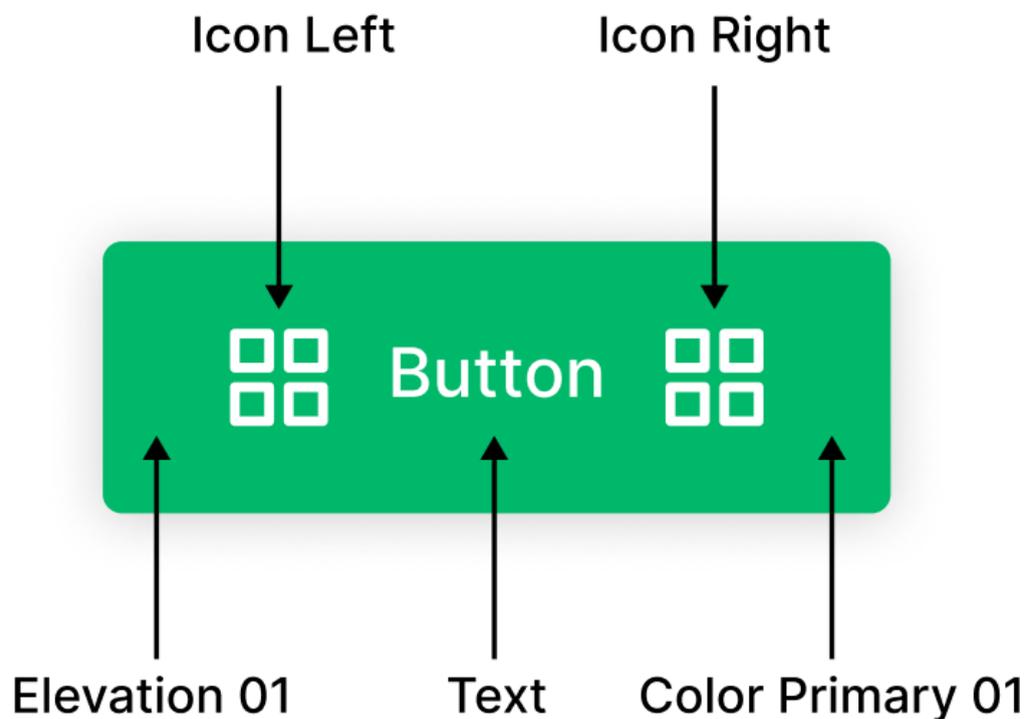


Figura 11 : Moléculas : Formação de uma Molécula através de Átomos, 2022

Caso seja necessário no futuro um outro Átomo que não está presente aqui no Botão, seria necessário incluir esse átomo no Botão Raiz para que todos os outros tivessem esse Átomo presente.

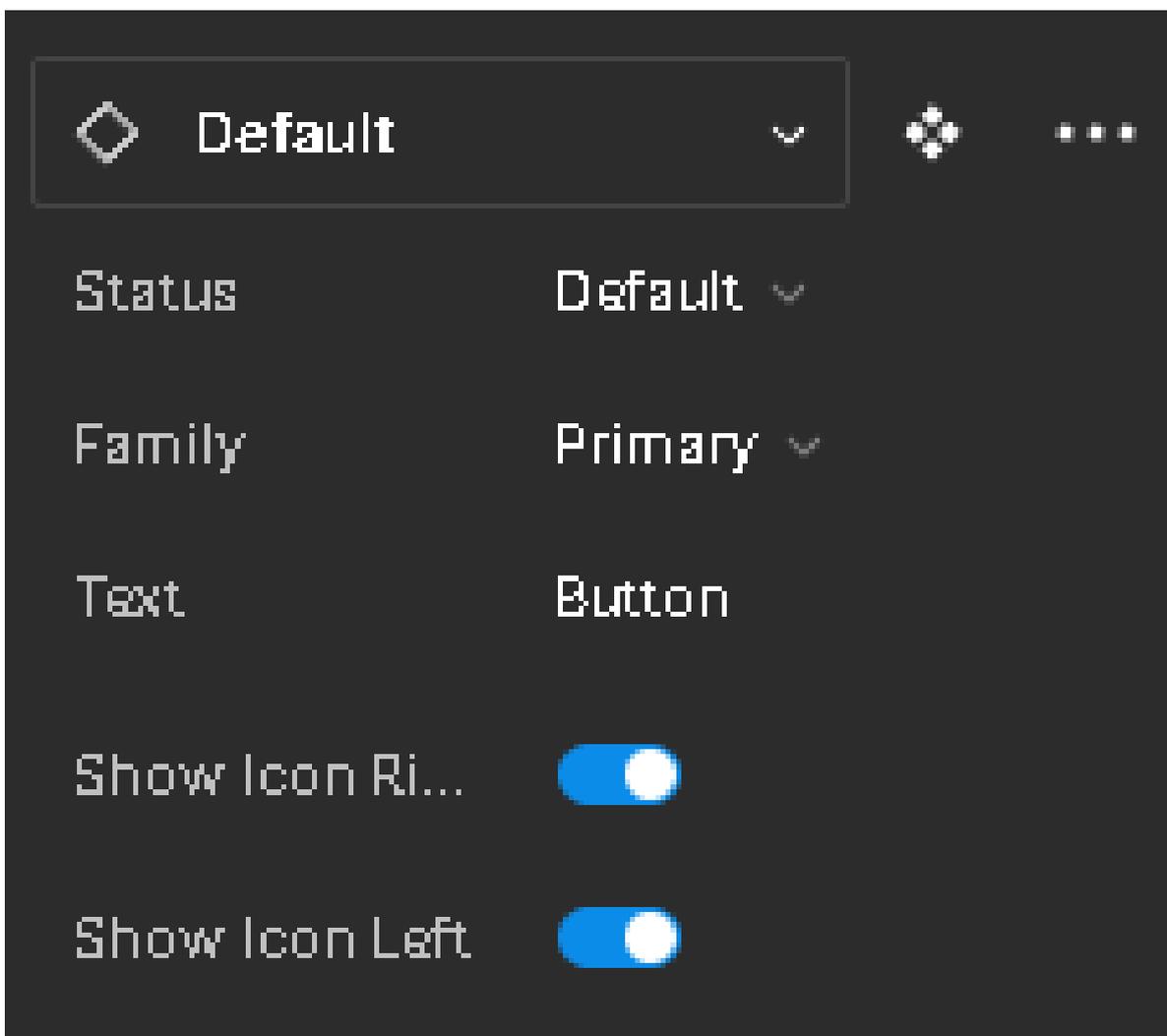


Figura 12 : Moléculas : Propriedades do componente Botão, 2022

Aqui por exemplo temos as propriedades do Botão, Status que é o status que ele pode ocupar (*Default, Pressed, Disable ou Hover*) a Family (*Primary,Secondary or Tertiary*) o Text que é um Átomo de Tipografia e os Ícones que aqui foram separados em *Icon Right* e *Icon Left*.

3.4 - Organismos

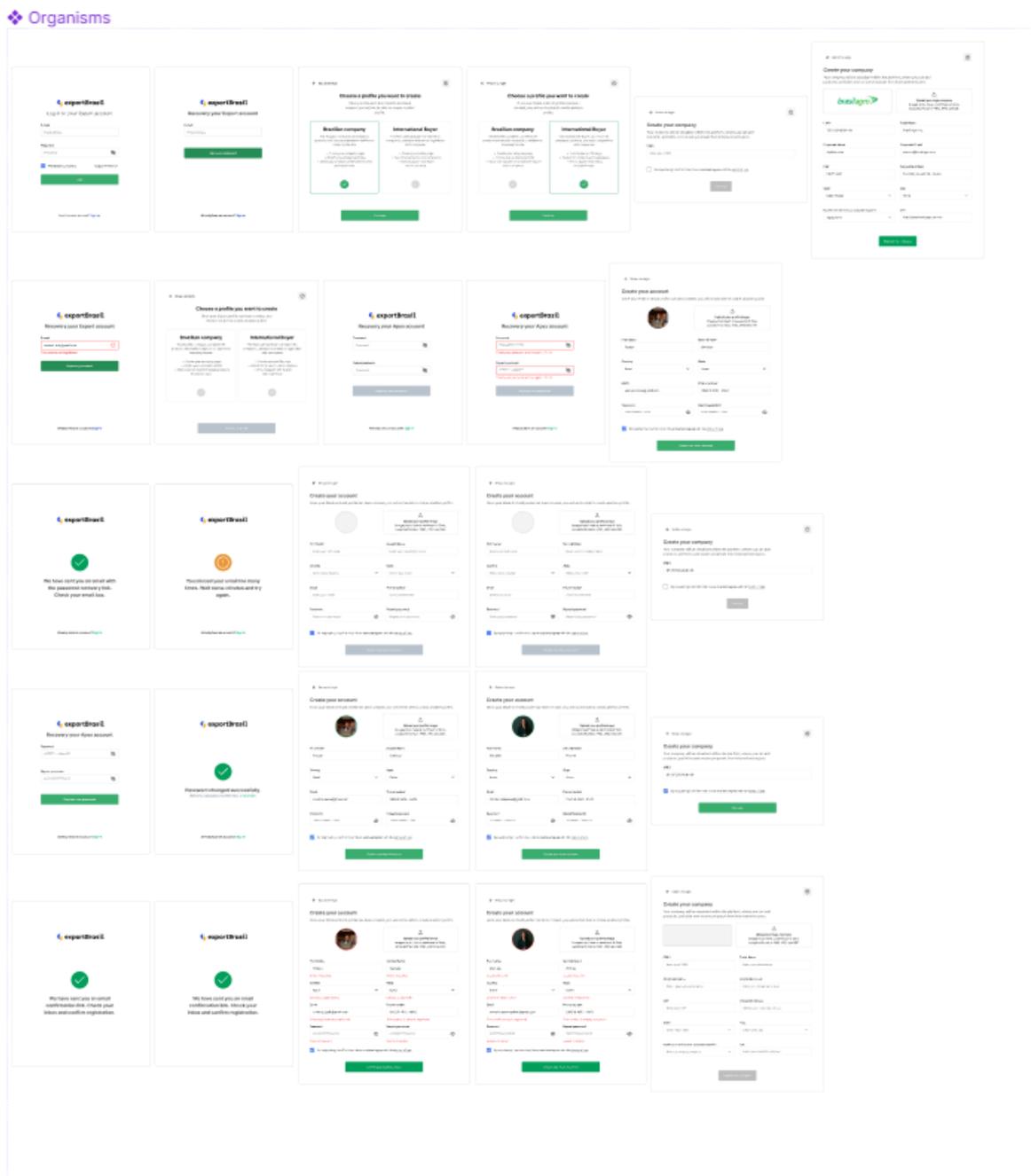


Figura 13 : Organismos : Organismos do Design System, 2022

Segundo Brad Frost “Organismos são componentes relativamente complexos que formam seções discretas de uma interface.” Agora chegamos aos Organismos onde temos a união de moléculas e átomos e até mesmo outros organismos de forma complexa. De forma que eles tenham uma ligação e consigam conversar entre si. Podemos entender um organismo como uma função dentro do sistema ou um conjunto de funções que seu sistema deve fazer, uma barra de busca em uma lista seria um organismo.

Na imagem a seguir temos o organismo de *Login* que é composto por algumas moléculas e átomos, o objetivo desse componente seria capturar as informações do usuário e realizar o login na plataforma, troca de password, lembrar as credenciais e registro de novo usuário.

Esse conjunto de moléculas unidas formam um organismo de *Login* que pode ser utilizado aqui e em outro locais.

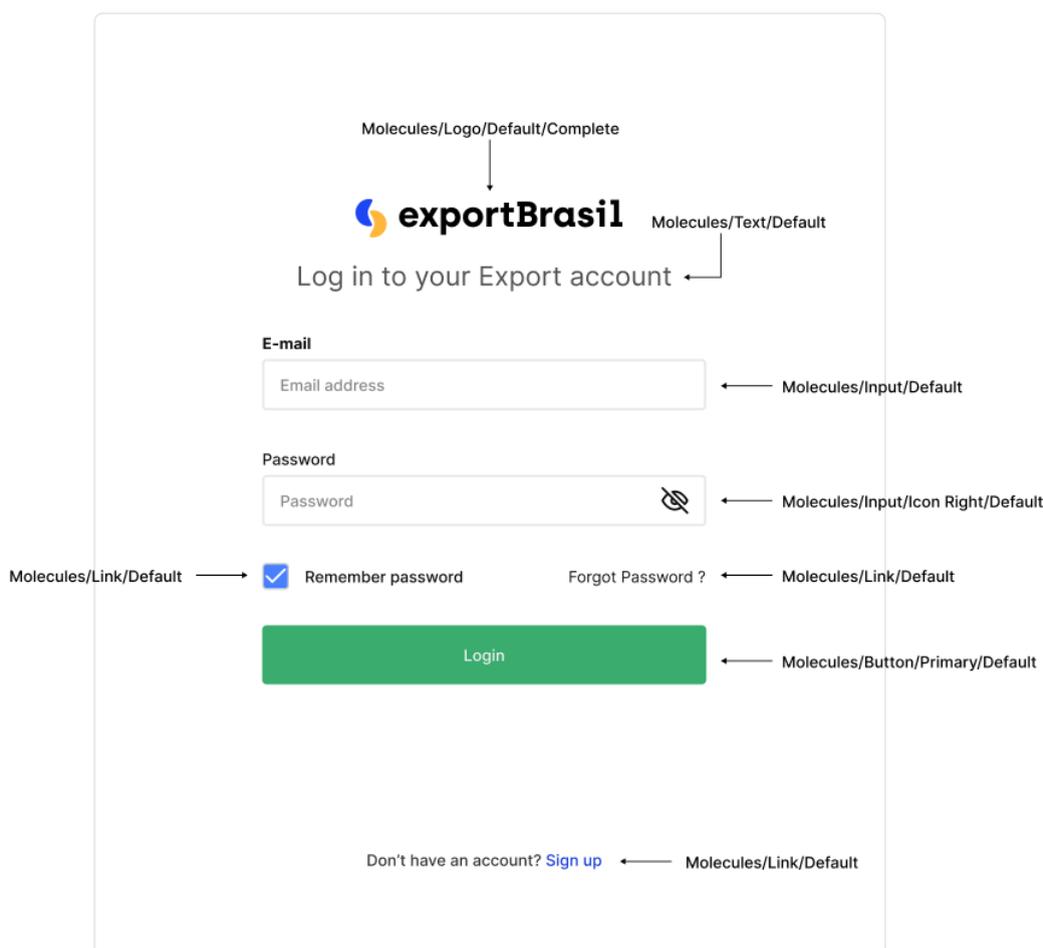


Figura 14 : Formação de um Organismo através de Átomos e Moléculas, 2022

3.5 - Templates

Templates exibem todos os componentes de página necessários e funcionando juntos e fornece contexto para essas moléculas e organismos abstratos. Como Frost explica, outra característica importante dos *templates* é que eles se concentram na estrutura de conteúdo da página, e não no conteúdo final da página. Os design systems devem levar em consideração a

natureza dinâmica do conteúdo, por isso é muito útil articular propriedades importantes de componentes inserindo elementos neutros para que possamos fazer uma análise mais rápida do todo e assim determinar se aquele ambiente funciona perfeitamente.

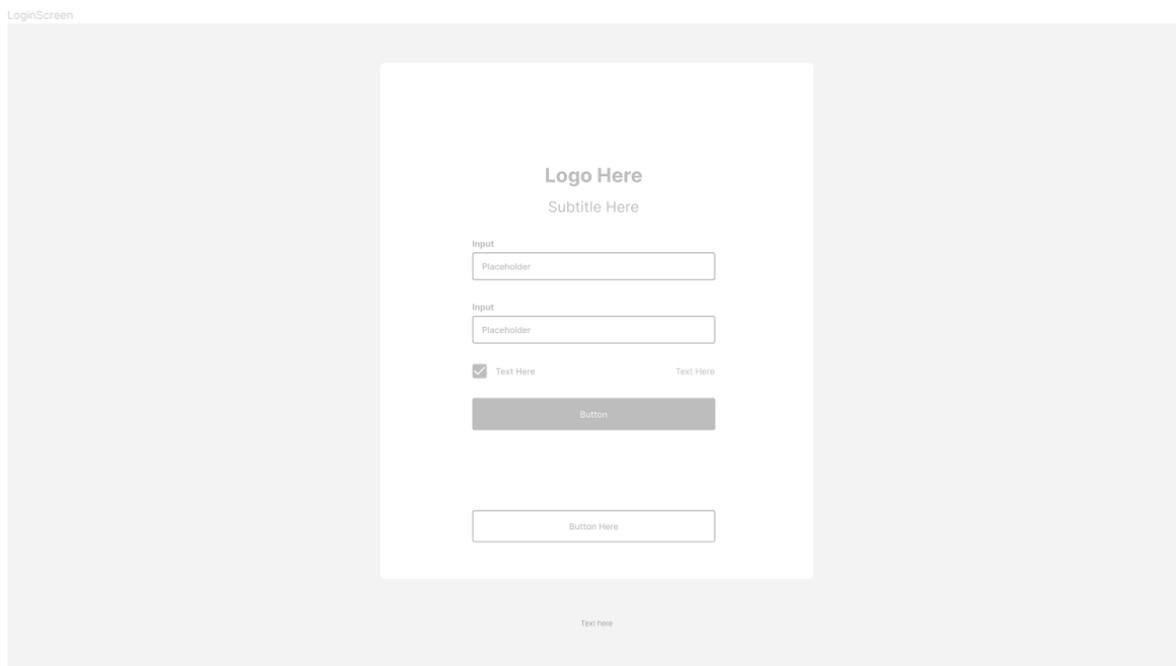


Figura 15 : *Template : Template* de Login do Design System, 2022.

Na imagem anterior temos um *template* da tela de *SignIn*, verificamos quais os componentes necessários com base nos objetivos que aquela tela deve servir. No caso como dissemos acima ela deveria ter um campo para a inclusão das credenciais, um botão para a confirmação, um outro botão para o registro de usuário e um outro para a parte de esqueci minha senha. Uma parte para a logo e o subtítulo.

Esses seriam os objetivos da página e que devemos construir no *template* e que depois no último estágio deve receber todos os elementos restantes. O *template* pode ser considerado um protótipo de baixa fidelidade, como vimos na etapa de *Design Thinking*.

3.6 - Páginas

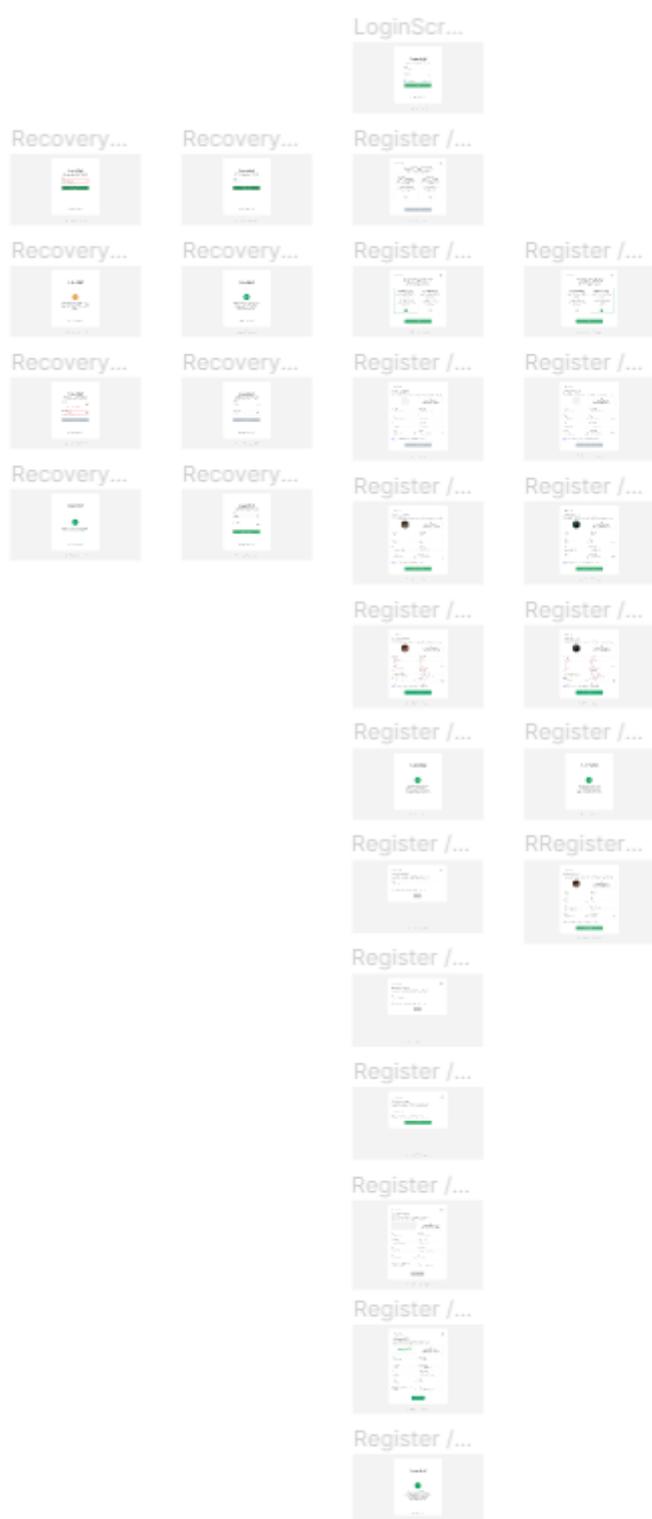


Figura 16 : Páginas : Várias Páginas do Design System, 2022.

As páginas são a última etapa do processo, no Design Thinking podemos relacioná-las com os protótipos de média/alta fidelidade. Segundo Brad Frost “As páginas são instâncias

específicas de modelos que mostram como uma interface do usuário se parece com um conteúdo representativo real no local.”

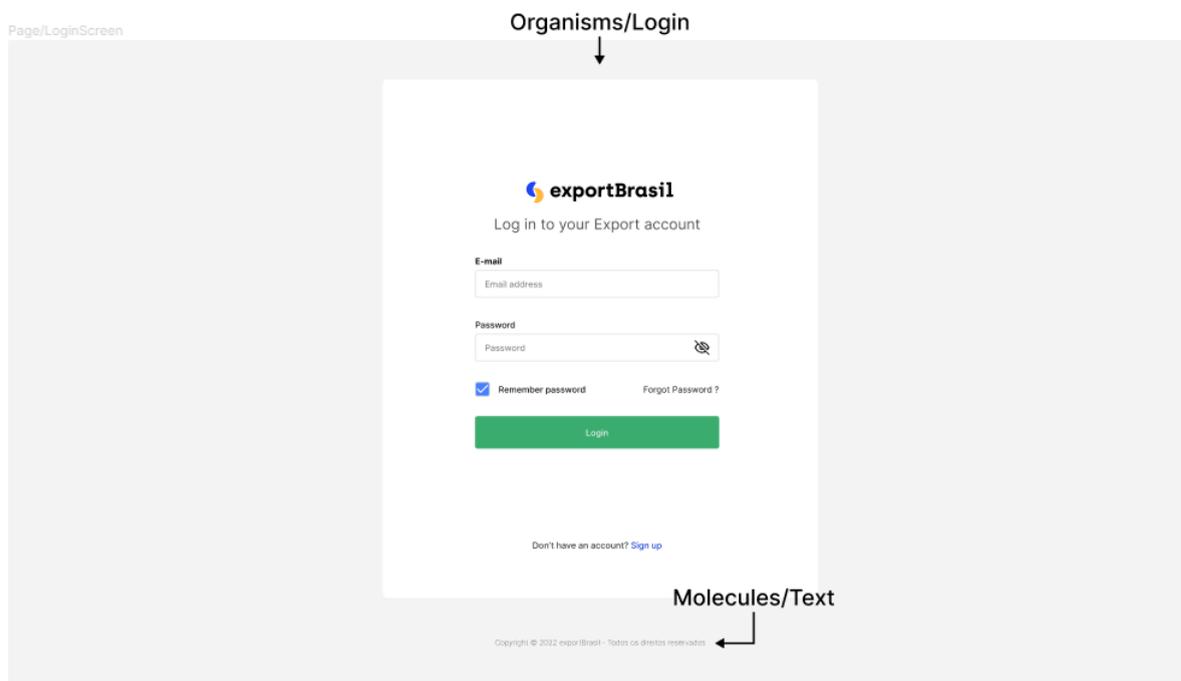


Figura 17 : Demonstração de Moléculas e Átomos e Organismos unidos formando uma Página, 2022

Aqui temos uma das páginas do sistema chamada de *SignIn*, ela é o resultado de todos os outros processos anteriormente demonstrados, todas as telas do sistema devem passar por um processo como esse para que se tenha um Design Atômico. Segundo Brad Frost “criar páginas que levem em conta essas variações nos ajuda a criar sistemas de design mais resilientes. Então isso é design atômico!”.

4.0 - CONCLUSÃO

Esse trabalho apresentou uma metodologia de criação de Design de Sistemas chamada *Atomic Design* criada por Brad Frost, que tem como objetivo quebrar seus componentes maiores em peças menores a fim de tornar os grandes problemas em problemas menores e mais simples. Este estudo também contou com outras pesquisas como o de *Design Thinking* que auxilia na resolução desses problemas. Com a aplicação das metodologias descritas no trabalho vemos que o processo de início do Design de Sistemas foi ágil e simples, e o desenvolvimento dos componentes maiores do sistema foi mais assertivo e consistente.

No desenvolvimento do trabalho, identificou-se que uma das etapas que mais se deve ter atenção são as duas primeiras etapas. É importante ter uma etapa de descobrimento da marca para que se possa utilizar da melhor forma suas características no sistema. É vital que os objetivos do produto estejam definidos e as propriedades recolhidas na etapa primária estejam corretas para o sucesso e a evolução do produto.

Como sugestão de estudo futuro fica o teste de usabilidade do sistema, a fim de entender se o sistema está acessível a todos os usuários e se é compreensível. Cabe também o estudo da viabilidade de outras plataformas como a Mobile e a de outros tipos de dispositivos.

5.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS,Scott. *The Dilbert Principle: A Cubicle's-Eye View of Bosses, Meetings, Management Fads & Other Workplace Afflictions*. Boxtree, 2000.

CROSS,Nigel. *Designerly Ways of Knowing: Design Discipline versus Design Science*, VOL 17 , No 3.The MIT Press, 2001.

DAM,Rikke.Siang,Teo. *Design Thinking get a quick overview of the history*.
Disponível em:
<https://www.interaction-design.org/literature/article/design-thinking-get-a-quick-overview-of-the-history> . Acesso em: 01 de novembro de 2022.

DAM,Rikke. *What is design thinking and why is it so popular*. Disponível em:
<https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-design-thinking-and-why-is-it-so-popular> . Acesso em: 01 de novembro de 2022.

DAM,Rikke. *5 Stages in the design thinking process*. Disponível em:
<https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process> .
Acesso em: 01 de novembro de 2022.

DUCK,Josh. *Periodic Table of HTML*. Disponível em:
<https://joshduck.com/periodic-table.html>.Acesso em: 01 de novembro de 2022.

FRANCISCO,Tatiane. *Protótipos: baixa, média ou alta fidelidade?*. Disponível em:
<https://medium.com/ladies-that-ux-br/prot%C3%B3tipos-baixa-m%C3%A9dia-ou-alta-fidelidade-71d897559135>.Acesso em: 01 de novembro de 2022.

FROST, Brad. *Atomic Design*.Paperback, 2016.

Hasso-Plattner-Institut. *What is Design Thinking?*. Disponível em: <https://hpi.de/en/school-of-design-thinking/design-thinking/what-is-design-thinking.html>. Acesso em: 01 de novembro de 2022.

Highsmith,Jim. *History: The Agile Manifesto*. Disponível em: <https://agilemanifesto.org/history.html>. Acesso em: 01 de novembro de 2022.

MCKIM,Robert. *Experiences in Visual Thinking*, No 2.Cengage Learning, 1996.

SURHONE,Lambert. *Wicked problem*.Betascript Publ, 2009.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
GABINETE DO REITOR

Av. Universitária, 1089 • Setor Universitário
Caixa Postal 86 • CEP 74805-010
Goiânia • Goiás • Brasil
Fone: (62) 3946.1000
www.pucgoias.edu.br • reitoria@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Felipe Issa Santiago do Curso de Engenharia de Computação matrícula 20162002801901 telefone: 62 98626-5655 e-mail contato.issafe@gmail.com na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado ATOMIC DESIGN APLICADO NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto(PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 14 de dezembro de 2022

Assinatura do autor: *Felipe Issa Santiago*

Nome completo do autor: Felipe Issa Santiago

Assinatura do professor-orientador: *Fábio Barbosa Rodrigues*

Nome completo do professor-orientador: Fábio Barbosa Rodrigues

