

A IMPORTÂNCIA DO DESIGN DA INFORMAÇÃO PARA PRESERVAÇÃO DE ECOSISTEMAS: Estudo de caso e proposição de website voltado para educação ambiental

THE IMPORTANCE OF INFORMATION DESIGN FOR ECOSYSTEM PRESERVATION: case study and proposal for a website focused on environmental education

OLIVEIRA, Ana Karla Freire de; Doutora em Engenharia de Materiais; Universidade Federal do Rio de Janeiro

anakarla@eba.ufrj.br

JÚNIOR, Clorisval Gomes Pereira; Doutor em Design; Universidade Federal do Rio de Janeiro

clorisval.pereira@eba.ufrj.br

GRIMALDI, Madalena Ribeiro; Doutora em Planejamento Urbano e Regional; Universidade Federal do Rio de Janeiro

mgrimaldi@eba.ufrj.br

BORGES, Karina Chiesa Langkjer; Mestre em Design; Universidade Federal do Rio de Janeiro

karinalangkjer@gmail.com

Resumo

Este artigo disserta sobre a importância do design da informação em websites com fins de educação ambiental, descrevendo o desenvolvimento de um website voltado para o conhecimento e divulgação da biodiversidade existente na Ilha do Bom Jesus, Rio de Janeiro. A pesquisa de mestrado foi desenvolvida no âmbito do programa MAI/DAI do CNPq, que visa o desenvolvimento de pesquisas com foco em inovação e aplicadas à realidade do setor industrial brasileiro. O estudo reuniu as áreas do Design, da Arte e da Biologia, estabelecendo uma parceria entre universidade, empresa e instituição de fomento. É apresentada uma breve revisão bibliográfica, a metodologia e métodos utilizados para o desenvolvimento do projeto, desde as etapas iniciais de coleta de dados e análise de similares e especificação de requisitos, até as etapas de prototipagem, implementação e validação de uso da plataforma. Por fim, são apresentadas as conclusões sobre o estudo desenvolvido e suas possíveis melhorias.

Palavras-Chave: design da informação; educação ambiental; divulgação científica.

Abstract

This article discusses the importance of information design on websites aimed at environmental education, describing the development of a website focused on knowledge dissemination about the biodiversity of Ilha do Bom Jesus, Rio de Janeiro. The master's research was conducted under the MAI/DAI program of CNPq, which aims to foster innovative research applied to the reality of the Brazilian industrial sector. The study bridged the fields of Design, Art, and Biology, establishing a partnership between university, company, and funding institution. The article includes a brief literature review, the methodology and methods used in the project development—from initial data collection and analysis of similar projects to requirements specification—as well as prototyping, implementation, and platform usability validation stages. Finally, conclusions are drawn regarding the study and potential improvements.

Keywords: *Information design; environmental education; scientific dissemination.*

1 Introdução

Este artigo reflete sobre o design da informação e a divulgação científica no âmbito da educação ambiental, destacando a importância da disseminação de informações para ações relacionadas à conservação ambiental. A conscientização sobre os impactos causados pela ação humana no meio ambiente é fundamental para que ações sejam tomadas visando a preservação de recursos naturais e conservação de ecossistemas. A pesquisa tem por objetivo apresentar a importância do design da informação pensado para a educação ambiental e a preservação de ecossistemas, por meio de plataformas digitais (website). O estudo em questão perpassou questões como Design de Interfaces de usuários e Design da experiência do usuário para uma melhor apreensão da informação.

Objetivando as pesquisas em Design da Informação no Brasil, a Sociedade Brasileira de Design da Informação (SBDI) no ano de 2020 apresentou e homologou uma definição para o termo de forma mais alinhada com a produção contemporânea:

“Design da Informação é uma área do Design cujo propósito é a definição, planejamento e configuração do conteúdo de uma mensagem e dos ambientes em que ela é apresentada, com a intenção de satisfazer as necessidades informacionais dos destinatários pretendidos e de promover eficiência comunicativa.”
(SBDI, 2020. Fonte: www.sbd.org.br)

A pauta sobre educação e responsabilidade ambiental vem assumindo importância fundamental em debates mundiais. Dentre alguns marcos na área de Educação Ambiental no Brasil podemos destacar o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global (1992) e a Lei nº 9.795, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (1999). A Educação Ambiental também foi incluída como tema transversal nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Nascimento et al, 2022).

Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa de mestrado desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Design da (omitido para revisão às cegas), no âmbito do projeto de pesquisa

"*Estuário da Ilha do Bom Jesus: Estudo das espécies da fauna e da flora para catalogação, divulgação e preservação ambiental*", aprovado na Chamada CNPq MAI/DAI nº 12/2020. O projeto de pesquisa contou com apoio da empresa L'Oréal, residente na área da Ilha do Bom Jesus. A equipe interdisciplinar do projeto, foi formada por professores e pesquisadores tanto da pós-graduação quanto da graduação, envolvendo as áreas de design, artes e biologia (sendo três estudantes de mestrado em design; uma estudante de doutorado em artes visuais; três estudantes de biologia e biodiversidade e três de ilustração científica).

Com fins de conscientização, educação ambiental e divulgação científica, o website desenvolvido no projeto, apresenta um catálogo virtual das espécies de fauna e flora da Ilha do Bom Jesus, junto com informações sobre as ações e desafios de conservação ambiental e desenvolvimento comunitário para a região. A relevância do estudo reside também no fato de que ainda não foram catalogadas as espécies existentes na Ilha do Bom Jesus, sendo este estudo, um dos que mais categorizaram e apresentaram com conteúdo textual, imagético e sonoro (o som de algumas aves foi captado e inserido no *site*) o ecossistema existente.

O projeto de pesquisa contou com o design participativo por ser uma abordagem que envolve de forma ativa as partes interessadas e usuários finais no processo de design de produtos e serviços/sistemas. Os designers e pesquisadores não trabalharam de forma isolada, mas sim, integrada com as perspectivas da comunidade local e usuários no sentido de criar uma plataforma digital (website) eficaz e alinhada com as necessidades reais detectadas em reuniões de grupo. Desta forma, a abordagem colaborativa entre as áreas envolvidas e a comunidade local da Ilha do Bom Jesus proporcionou a apresentação de uma plataforma digital relevante e alinhada com os interesses ambientais propostos no projeto.

A seguir é apresentado o levantamento teórico breve que norteou o desenvolvimento deste estudo. Posteriormente, apresenta-se a metodologia aplicada considerando a abordagem de design centrado no usuário para a web proposta por Garret (2002). Em seguida é apresentada a análise de similares (voltada para websites com perfil parecido ao que iria ser desenvolvido), considerando o plano de estratégia, o plano do escopo, o plano da estrutura, o plano de esqueleto e o plano da superfície. Apresentam-se ainda as especificações de requisitos a serem adotados para a proposição do website criado, a arquitetura da informação, descrição das etapas de desenvolvimento do protótipo, reflexões sobre a implementação do website, avaliação dos usuários e a conclusão do estudo.

2 Breve levantamento teórico

Jacobson (1999, p. 84) aponta que o objetivo do design da informação é viabilizar a eficácia e a eficiência do entendimento da informação pelos usuários, com aplicações em diferentes meios de comunicação tais como "imagens, tabelas, gráficos, mapas, pictogramas e desenhos, seja por meios convencionais ou eletrônicos". Para Lipton (2007), o design da informação visa: auxiliar as pessoas a entender o mundo cada vez mais complexo de números, informações, fatos e direções; amparar as pessoas na conclusão de tarefas e resolução de problemas; certificar que as mensagens, conteúdos e a suas apresentações atendam à compreensão das pessoas, minimizando ou eliminando frustrações. Por sua vez, a Sociedade Brasileira de Design da Informação o descreve como uma área do design que se ocupa da definição, do planejamento e da configuração tanto de conteúdos e mensagens como também dos ambientes nos quais são apresentados, com a intenção de "satisfazer as necessidades informacionais dos destinatários pretendidos e de promover eficiência comunicativa" (SBDI, 2020).

À medida em que tratamos da comunicação por meio de sistemas digitais, também é importante discutir conhecimentos, métodos e técnicas do design de interação humano computador, do design de experiência do usuário e da arquitetura de informação.

Hewett et al., (1992) definem interação humano-computador como uma disciplina interessada no projeto, implementação e avaliação de sistemas computacionais interativos voltados para o uso humano e nos fenômenos relacionados a esse uso. O objetivo deste campo de estudo é nos tornar capazes de projetar formas de interação que ofereçam maior qualidade de uso dos sistemas computacionais. Para Barbosa et al., (2023), esta qualidade de uso pode ser descrita a partir de critérios de: usabilidade; experiência de uso; acessibilidade e comunicabilidade. Usabilidade é a medida em um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos, com eficácia, eficiência e satisfação (ISO, 2019). Já a experiência do usuário é o conjunto de percepções e respostas dos usuários que resultam do uso de sistemas, produtos ou serviços (ISO, 2019). Acessibilidade está relacionada à capacidade dos usuários utilizarem um sistema computacional sem que sejam impostos obstáculos ou barreiras e comunicabilidade está relacionada a capacidade dos usuários compreenderem lógica utilizada na concepção e no design dos sistemas interativos (Barbosa et al. 2023).

Para Norman (2013), o design da experiência vai além do produto, engloba também os processos, serviços e ambientes em que são desenvolvidos e consumidos esses produtos, sempre com foco na qualidade e satisfação do usuário. Garrett (2002), discute o processo de design da experiência do usuário, a partir de um processo de design centrado no usuário estruturado em cinco planos – a Estratégia, o Escopo, a Estrutura, o Esqueleto e a Superfície – que orientam o desenvolvimento de projetos de produtos digitais, desde as concepções iniciais abstratas até as etapas finais mais concretas.

A arquitetura de informação trata dos critérios de design de sistemas informacionais digitais, considerando aspectos como estrutura e organização da informação, bem como os seus sistemas de classificação, pesquisa e navegação. Rosenfeld et al. (2015) caracterizam a arquitetura de informação como uma ecologia que pode ser descrita a partir da interseção entre o conteúdo, as características dos usuários e o contexto de uso da informação. Quanto ao conteúdo, pode-se considerar: os tipos de dados; os objetos de conteúdo; a taxonomia; a estrutura e o volume de informações. Quanto aos usuários, pode-se considerar: o tipo de público-alvo; as necessidades, tarefas a serem desempenhadas; o comportamento e a experiência do usuário. Quanto ao contexto, s pode-se considerar: aspectos culturais e políticos; os objetivos do negócio; tecnologia; recursos e restrições.

A Lei 9.795 de 27/05/99 instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA (BRASIL, 1999), visando a construção de "valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para conservação do meio ambiente". A PNEA descreve a educação ambiental como um componente essencial da educação nacional, que precisa estar presente e articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. A educação ambiental é capaz de formar indivíduos, expandir a percepção de mundo das pessoas, incentivando até comunidades inteiras em prol de um bem maior: a preservação do meio ambiente para a geração atual e para as futuras (Jensen, 2002, p. 326).

A divulgação científica é a veiculação de informações científicas e tecnológicas para o público leigo, utilizando de diferentes recursos, técnicas e processos, veículos ou canais de comunicação (Bueno, 2009). Para Benassi et al. (2015) a Divulgação Científica democratiza o conhecimento, para que possamos ter uma melhor compreensão do mundo que nos cerca e de como a ciência influencia

no nosso cotidiano. Mais ainda, pode propiciar o letramento científico colaborando para a formação de cidadãos críticos e ativos na sociedade (Benassi et al., 2015).

Estes conceitos serviram para a formação do quadro teórico da pesquisa como também para estruturar o processo de desenvolvimento do website tratado neste artigo, conforme discutido a seguir.

3 Metodologia e método de projeto

A pesquisa contou inicialmente com uma revisão bibliográfica baseada em fontes contextualizadas com o tema (teses, dissertações, artigos científicos e livros). Essas fontes foram organizadas e categorizadas por conteúdo, data da publicação e aprofundamento do tema exposto. O estudo contou ainda com a pesquisa-ação a partir da definição de Thiollent (2002, p.04): *“a pesquisa-ação é realizada em um espaço de interlocução onde os atores implicados participam na resolução dos problemas, com conhecimentos diferenciados, propondo soluções e aprendendo na ação.”* Neste sentido, o projeto representou a união de conhecimentos das áreas do Design, da Arte e da Biologia, com uma equipe composta por professores e estudantes de graduação e pós-graduação reunidos no sentido de propor soluções para a problemática ambiental detectada. Desta forma, este estudo tem perfil de natureza aplicada, exploratória e explicativa, com abordagem qualitativa e multidisciplinar.

Para a metodologia de projeto do website ILHAVIVA foram considerados os planos do design da experiência do usuário, com abordagem de design centrado no usuário para a Web, proposta por Garrett (2002). No plano da Estratégia, foi realizada uma análise comparativa de outros websites de iniciativas de conservação ambiental, para identificar tendências e possibilidades estratégicas de comunicação. No plano do Escopo, foi realizada a especificação de funcionalidades e requisitos de conteúdos a serem comunicados para o público-alvo. No plano da Estrutura foi definida a arquitetura de informação do website. Nos planos do Esqueleto e Superfície foram desenvolvidos o design da interface de usuário e o protótipo do website. A partir da prototipagem, foi realizada uma avaliação com usuários (sem acesso a dados sensíveis). A seguir, são descritas as etapas do processo de desenvolvimento do website.

4 Análise de similares e desenvolvimento do website ILHAVIVA

4.1.1 Similares analisados

A análise de similares é uma importante metodologia a ser utilizada na fase preliminar de projetos de websites para identificar tendências, melhores práticas, pontos fortes e fracos em websites similares/concorrentes. Padovani et al. (2009) propõem um modelo de análise de similares estruturado com base nos planos do design experiência do usuário de Garrett (2002). Dessa forma, os resultados da análise de similares podem ser articulados com o processo de design de websites, que utilizem essa mesma abordagem para o seu desenvolvimento.

Os critérios para seleção dos websites a serem analisados foram: similaridade com o tema adotado na pesquisa, princípios de educação ambiental promovidas pelas plataformas digitais, promoção e divulgação de ecossistemas existentes em locais de proteção ambiental e que estejam atuantes na contemporaneidade. Foram adotados três websites para análise pelo fato de a pesquisa requerer um tempo maior para análise detalhamento das informações observadas. Bem como,

levando-se em conta, o curto espaço de tempo de uma pesquisa de mestrado.

Desta forma, foram analisados os seguintes websites de organizações que atuam com conservação e educação ambiental:

1. *Global Conservation* (globalconservation.org) - Organização de proteção e conservação ambiental que financia a proteção de reservas, parques nacionais e áreas de patrimônio mundial da UNESCO.
2. Projeto Biodiversidade (projectbiodiversity.org) - Organização não governamental comprometida com conservação e restauração ambiental. Atuante na Ilha do Sal, Cabo Verde.
3. BIOTA (biota.org.br/) - Programa de pesquisas em conservação, restauração e sustentabilidade gerido pela Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo. O objetivo é conhecer, mapear e analisar a biodiversidade do Estado de São Paulo, incluindo a fauna, a flora e os microrganismos (FAPESP BIOTA, 2023).

4.1.2 Análise do plano da estratégia

Segundo Garrett (2002), no plano da Estratégia devem ser considerados os objetivos do website, incluindo o propósito de seus criadores, articulado com as necessidades e interesses dos usuários que irão usar a plataforma digital. Para Rosenfeld *et al.* (2009) as questões de estratégia estão relacionadas ao contexto do projeto, incluindo tanto os objetivos de negócios, como os fatores culturais, econômicos, políticos e tecnológicos. Por sua vez, Padovani *et al.*, (2009) descrevem que no nível da Estratégia devem ser descritos os objetivos do website e os critérios de segmentação dos usuários. O Quadro 1 exhibe a análise dos websites selecionados, conforme seus objetivos organizacionais e de uso, assim como a segmentação de usuários e os seus objetivos. As avaliações foram realizadas pela equipe do projeto e por usuários que foram apresentados aos *websites*, explicando a cada um quais seriam os campos a serem observados e seus critérios.

Quadro 1: Análise do Plano da Estratégia

Aspectos do plano da Estratégia	Global Conservation	Biodiversity	BIOTA
Objetivos da organização			
Conservação de biomas e espécies	•	•	•
Gestão de parques e reservas	•		
Vigilância e patrulhamento	•		
Fomento à pesquisa	•	•	•
Desenvolvimento comunitário	•	•	
Turismo crítico	•	•	
Eventos beneficentes	•		
Eventos científicos			•
Legislação	•		•
Objetivos do website			
Apresentar a organização	•	•	•

Aspectos do plano da Estratégia	Global Conservation	Biodiversity	BIOTA
Objetivos da organização			
Divulgação de ações de conservação	•	•	•
Divulgação científica	•	•	•
Prospectar doações	•	•	
Prospectar assinantes	•	•	
Prospectar voluntários		•	
Prospectar pesquisa			•
Mídia e imprensa	•	•	•
Segmentação de usuários			
Pesquisadores	•	•	•
Estudantes	•	•	•
Voluntários		•	
Apoiadores	•	•	
Sociedade	•	•	•
Objetivos dos usuários			
Aprender sobre biomas e espécies	•	•	•
Visitar biomas	•	•	
Participação em pesquisas		•	•
Participação em ações de conservação		•	•
Conhecer a organização	•	•	•
Contatar a organização	•	•	•
Doar recursos financeiros	•	•	
Cadastrar dados para mala direta	•	•	•
Seguir mídias sociais	•	•	•

Fonte: Autores

4.1.3 Análise do plano do escopo

Para Garrett (2002), no plano do Escopo, do ponto de vista computacional devem ser considerados os requisitos funcionais; já do ponto de vista do sistema de informação são considerados os requisitos de conteúdo. Por sua vez, Padovani et al. (2009) consideram que neste nível são descritas as principais ferramentas/ações que os usuários podem realizar no website bem como os principais conteúdos abordados. O Quadro 2 ilustra os resultados da análise.

Quadro 2: Análise do Plano do Escopo

Aspectos do plano do Escopo	Global Conservation	Biodiversity	BIOTA
Requisitos funcionais			
Busca por palavras-chave	•		•
Cadastro em mala direta	•	•	•
Consulta de biomas e espécies	•	•	•
Baixar relatórios	•	•	•
Baixar publicações científicas			•
Navegação nas seções do site	•	•	•
Pagamento de doações	•	•	
Inscrição para voluntariado		•	
Envio de mensagens	•	•	•
Submissão de projetos de pesquisa			•
Requisitos não funcionais			
Responsividade	•		•
Feedback	•	•	•
Ajuda e suporte ao usuário		•	•
Inventário de Conteúdo			
Posts de conscientização ambiental	•	•	•
Adoção de animais		•	
Catálogo de espécies (fichas de animais)	•	•	•
Dados de equipe	•	•	
Links para mídias sociais	•	•	•
Lista de parceiros	•	•	•
FAQ		•	
Imagens de biomas e espécies	•	•	•
Mapas de biomas	•	•	•
Mala direta	•	•	•
Material didático			•
Mídia e jornalismo	•	•	•
Publicações científicas			•
Relatórios	•	•	•
Anais e eventos científicos			•
Livros			•
Sobre a organização	•	•	•
Vídeos sobre biomas e espécies	•	•	
Tutoriais			•

Fonte: Autores

4.1.4 Análise do plano da estrutura

Para Garrett (2002), no plano da Estrutura devem ser considerados tanto os aspectos de interação e usabilidade como também a arquitetura de informação. Do mesmo modo, Padovani *et al.*, (2009), indicam que no nível da Estrutura devem ser descritos os aspectos de interatividade e arquitetura de informação.

Para analisar os aspectos de interação e usabilidade, foi realizada uma análise heurística de usabilidade (Nielsen, 1994), conforme Quadro 3.

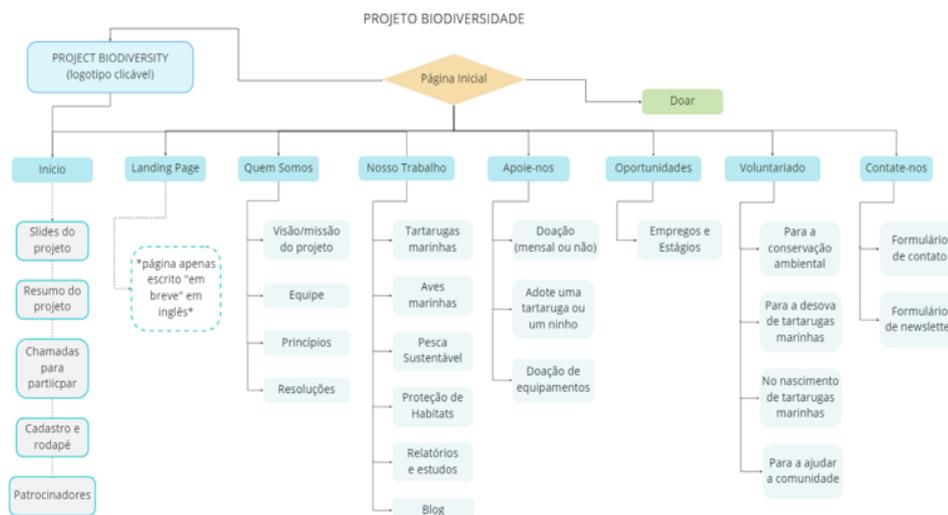
Quadro 3: Análise dos websites pelas Heurísticas de Nielsen (2005)

Aspectos do plano da Estrutura	Global Conservation	Biodiversity	BIOTA
Visibilidade e status do sistema	9/10	7/10	9/10
Correspondência entre o sistema e a realidade	10/10	5/10	10/10
Controle e liberdade do usuário	6/10	4/10	6/10
Consistência e padrões	7/10	7/10	6/10
Prevenção de erros	5/10	6/10	6/10
Reconhecimento em vez de lembrança	6/10	6/10	6/10
Flexibilidade e eficiência de uso	7/10	5/10	7/10
Design e estética minimalista	7/10	7/10	8/10
Reconhecer, diagnóstico e recuperação de erros	6/10	6/10	6/10
Ajuda de documentação	7/10	5/10	5/10
Total pontuado	70/100	58/100	71/100

Fonte: Autores

Para analisar a arquitetura de informação, foram construídos diagramas de *sitemap* para cada website, conforme Figura 1.

Figura 1: *Sitemap* do website do Projeto Biodiversidade, construído para análise da Arquitetura de Informação.



Fonte: Autores

Em relação à arquitetura de informação, foi verificado que todos os websites analisados utilizam uma arquitetura de informação hierarquizada, considerando entre 5 e 8 níveis de primeira ordem, dando sequência a até 8 subníveis de segunda ordem, com poucas ramificações de terceira ordem.

4.1.5 *Análise do plano do esqueleto*

Para Garrett (2002), no plano de Esqueleto devem ser considerados o design de informação e o design de interface do usuário, incluindo os aspectos navegacionais (*wayfinding*). Para Padovani *et al.*, (2009), neste nível devem ser descritos os elementos de navegação e de diagramação. No Quadro 4 constam as análises realizadas.

Quadro 4: Análise do plano do Esqueleto

Aspectos do plano do Esqueleto	Global Conservation	Biodiversity	BIOTA
Componentes de ação			
Botões	•	•	•
Campos de entrada de dados	•	•	•
Seletores			
Filtros			
Componentes de navegação			
Barra de navegação	•	•	•
Abas de navegação			
Menus de navegação	•	•	•
Indicadores de localização			•
Links textuais			•
Componentes de composição			
Cabeçalho institucional	•	•	•
Banners	•	•	•
Fichas de conteúdo	•		•
Rodapé	•	•	•
Barras laterais	•		
Carrosséis	•	•	
Listas	•	•	•
Grades de lista	•	•	•
Componentes de comunicação			
Feedback de áreas clicáveis	•	•	•
Indicadores de progresso	•		•
Telas modais			

Fonte: Autores

4.1.6 Análise do plano da superfície

Para Garrett (2002) no plano da Superfície devem ser considerados os aspectos de design visual, incluindo os aspectos sensoriais. Para Padovani *et al.*, (2009), devem ser descritos os elementos visuais, desde os recursos audiovisuais utilizados, bem como as características dos elementos tipográficos, das imagens e grafismos utilizados, à paleta de cores e consistência da identidade visual do website. O Quadro 5 ilustra os resultados da análise.

Quadro 5: Análise do Plano da Superfície

Aspectos do plano da Superfície	Global Conservation	Biodiversity	BIOTA
Tipografia padronizada	•		•
Fotografias de alta qualidade	•		•
Ilustrações científicas			
Gráficos simplificados			
Gráficos complexos e infografismo	•	•	•
Paleta de cores consistente	•	•	
Identidade visual consistente	•		

Fonte: Autores

Neste plano, os três websites também foram analisados de acordo com os preceitos do Design da Informação por Murchie e Diomedé (2020) que consideram quatro aspectos visuais: layout, imagens, fontes tipográficas e cores (Quadro 6).

Quadro 6: Análise dos websites pelo Design da Informação de MURCHIE e DIOMEDE (2020)

CrITÉRIOS	Global Conservation	Biodiversity	BIOTA
Layout	3/5	4/5	4/5
Imagens	3/5	5/5	5/5
Fontes tipográficas	2/5	4/5	5/5
Coors	3/5	3/5	4/5
Total pontuado	12/20	16/20	18/20

Fonte: Autores

4.1.7 Especificação dos requisitos

O Quadro 7 contém os requisitos para o projeto do website ILHAVIVA, conforme os planos propostos por Garrett (2002) para projetos de Experiência do Usuário e utilizados no modelo de análise de similares proposto por Padovani *et al.*, (2009).

Quadro 7: Requisitos

Estratégia	Educação Ambiental e Divulgação Científica por meio da apresentação de conteúdos didáticos sobre o ecossistema identificado na Ilha do Bom Jesus.
Escopo	Requisitos funcionais e não-funcionais, tais como: Busca, Cadastro em mala direta, Consulta de biomas e espécies, baixar relatórios e publicações científicas; Acessibilidade; Responsividade; Ajuda e suporte ao usuário. Conteúdos, tais como: Sobre o projeto, Dados de equipe e parceiros; Imagens da fauna e flora encontrados; Mapas de biomas; Mala direta; Material didático; Publicações e Relatórios; outras divulgações como Eventos e Exposições; Links para mídias sociais.
Estrutura	Navegação hierárquica nas áreas de conteúdo: Fauna; Flora; Ilustrações científicas; Bioma, Pessoas e História da Ilha de Bom Jesus; Informações sobre o projeto com dados da equipe, parceiros e resultados da pesquisa. Possibilidade de baixar material didático sobre o conteúdo das espécies. Carregamento de tela rápido e de fácil legibilidade;
Esqueleto	Navegação imersiva, permitindo que o usuário explore seus sentidos tanto visual quanto auditivo durante a navegação e percepção sobre as espécies da ilha.
Superfície	Padrões de cores, formas e tipografia, bem como a conexão entre os conteúdos presentes; Ícones e palavras de fácil inteligibilidade para o público-alvo; Design coerente com o tema; Padrão cromático simples e consistente.

Fonte: Autores

4.1.8 **Arquitetura da informação**

A seguir, são discutidas as características de Contexto, Usuário e Conteúdo que servem como base para a Arquitetura de Informação do trabalho (Rosenfeld *et al.*, 2015).

Sobre o contexto

O trabalho é fruto de uma dissertação de mestrado desenvolvida no âmbito do programa MAI/DAI do CNPq Edital 12/2020, que visa o desenvolvimento de pesquisas com foco em inovação e aplicadas à realidade do setor industrial brasileiro. O estudo, com perfil interdisciplinar, reuniu as áreas do Design, da Arte e da Biologia, e estabeleceu uma parceria entre universidade, empresa (omitido para revisão cega) e instituição de fomento.

Sobre os usuários

Como público primário inicial, foi considerada a própria comunidade da (omitido para revisão cega), estudantes, professores e técnicos administrativos que muitas vezes desconhecem as riquezas da fauna e flora, bem como a história do seu território. Por outro lado, também foi considerado o público geral, com interesse comum em assuntos relacionados a ecologia, sustentabilidade e preservação ambiental.

Sobre o Conteúdo

O *website* apresenta um catálogo virtual da biodiversidade do local, com conteúdo audiovisual, incluindo fotos, ilustrações científicas, vídeo e áudio (aves) das diferentes espécies de fauna e flora presentes no ecossistema. Para isso, foram coletados mais de 1000 registros fotográficos e videográficos das espécies. Em conjunto com essa produção imagética, a equipe de biólogas desenvolveu um extenso trabalho de descrição científica das espécies registradas. O texto científico produzido foi adaptado para o público leigo e não acadêmico, buscando uma linguagem acessível. Além disso também foram produzidos conteúdos sobre a história da ilha do Bom Jesus,

seus desafios de conservação e a produção científica associada.

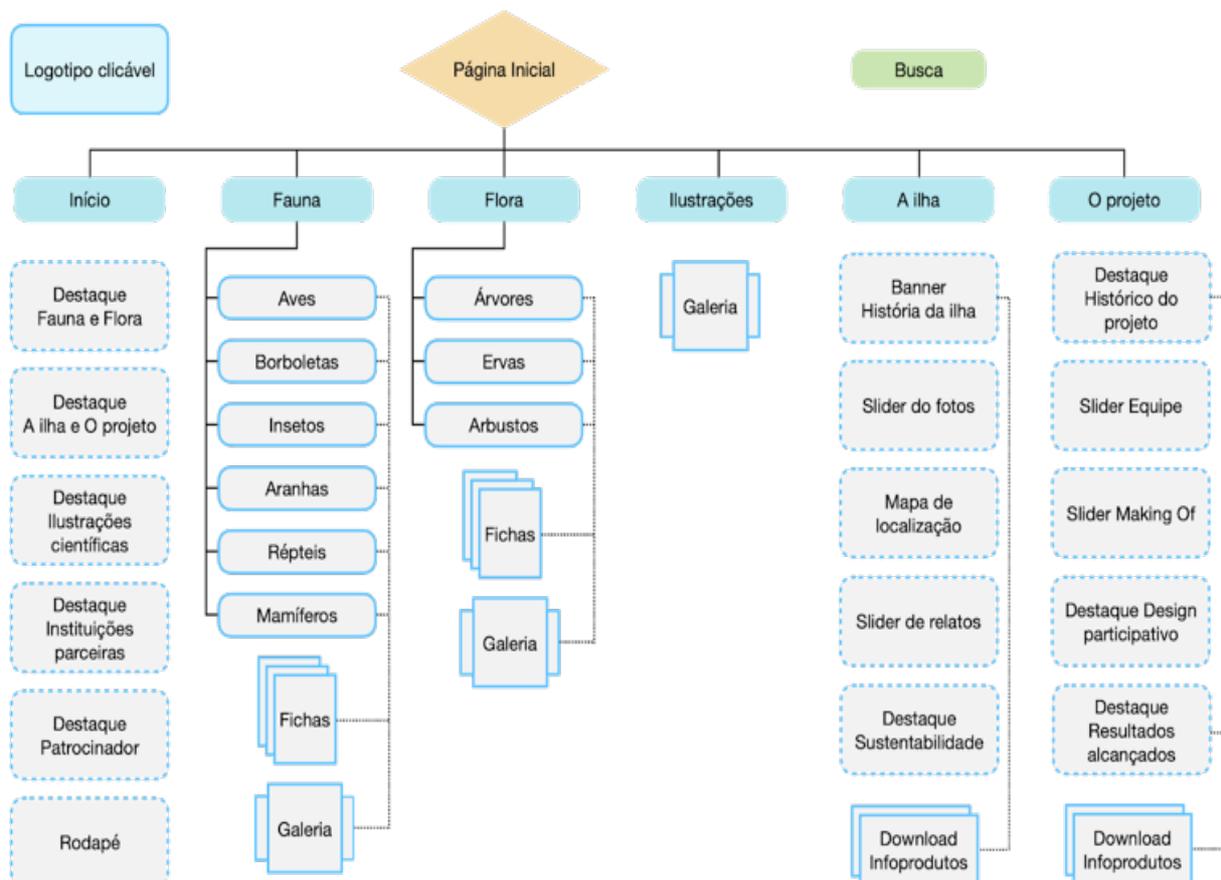
O conteúdo foi organizado em 5 seções principais (Quadro 8), que permitiu o desenvolvimento do diagrama da estrutura de informação (Figura 2).

Quadro 8: Seções de conteúdo propostas para o website Ilha Viva

Fauna	Segmentação dos tipos de fauna identificadas, com suas fichas técnicas contendo imagem e textos.
Flora	Segmentação dos tipos de flora encontradas no ecossistema. Apresentação de ficha técnica de cada espécie, com imagens e texto.
Ilustrações científicas	Produção das ilustrações científicas das espécies.
A ilha	História da ilha, com relatos de diferentes pessoas que convivem no local.
O projeto	Descrição do processo de desenvolvimento do projeto, da equipe realizadora e dos diferentes resultados alcançados.

Fonte: Autores

Figura 2: Diagrama da estrutura de informações (Sitemap)



Fonte: Autores

Para a produção das fichas técnicas das espécies, foi desenvolvida uma planilha de dados (Figura 3) contendo as seguintes informações: Nome Comum (português); Nome Comum (inglês); Nome Científico; Cientista; Filo; Classe; Classe Leiga; Ordem; Família; Descrição (Até 450 Caracteres); Localização/Habitat (Até 250 Caracteres). A planilha foi estruturada de forma a poder ser importada para a base de dados do website em desenvolvimento.

Figura 3: Planilha de dados de espécies

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	NOME COMUM (PORTUGUÊS)	NOME COMUM (INGLÊS)	NOME CIENTÍFICO	CIENTISTA	FILO	CLASSE	Classe leiga	ORDEM
2	Tainha	Liza	<i>Mugil liza</i>	(Valenciennes, 1836)	Chordata	Actinopteri	Peixe	Mugiliformes
3	Corvina	Whitemouth croaker	<i>Micropogonias furnieri</i>	(Desmarest, 1823)	Chordata	Actinopteri	Peixe	Acanthuriformes
4	Sardinha-verdadeira	Brazilian sardinella	<i>Sardinella brasiliensis</i>	(Steindachner, 1879)	Chordata	Actinopteri	Peixe	Clupeiformes
5	Carapeba	Longspine mojarra	<i>Diapterus sp.</i>	Ranzani, 1842	Chordata	Actinopteri	Peixe	Acanthuriformes
6	Aranha-do-fio-de-ouro	Golden silk spider	<i>Trichonephila clavipes</i>	(Linnaeus, 1767)	Arthropoda	Arachnida	Aranha	Araneae
7	Maria-bola	African Hermit Spider	<i>Nephilingis cruentata</i>	(Fabricius, 1775)	Arthropoda	Arachnida	Aranha	Araneae
8	Aranha-prateada	Orb weavers	<i>Argiope argentata</i>	(Fabricius, 1775)	Arthropoda	Arachnida	Aranha	Araneae
9	Aranha-espinhosa	Spinybacked orbweaver	<i>Gasteracantha cancriformis</i>	(Linnaeus, 1758)	Arthropoda	Arachnida	Aranha	Araneae
10	Aranha-de-pomar	Orchard Spider	<i>Leucauge sp.</i>	White, 1841	Arthropoda	Arachnida	Aranha	Araneae
11	Papa-moscas-verde	Translucent green jumpers	<i>Lyssomanes sp.</i>	Hentz, 1845	Arthropoda	Arachnida	Aranha	Araneae
12	Caramujo-gigante-africano	Giant African snail	<i>Achatina fulica</i>	(Bowdich, 1822)	Mollusca	Gastropoda	Molusco	Pulmonata
13	Joaninha	Ashy gray lady beetle	<i>Olla v-nigrum</i>	(Mulsant, 1866)	Arthropoda	Insecta	Inseto	Coleoptera
14	Borboleta "fiery skipper"	Fiery Skipper	<i>Hylephila phyleus</i>	(Drury, 1773)	Arthropoda	Insecta	Inseto	Lepidoptera
15	Borboleta-mexicana	Mexican Frillfary	<i>Euptoieta hegesia</i>	(Cramer, 1779)	Arthropoda	Insecta	Inseto	Lepidoptera
16	Borboleta-estaladeira-vermelha	Red cracker	<i>Hamadryas amphinome</i>	(Linnaeus, 1767)	Arthropoda	Insecta	Inseto	Lepidoptera
17	Barata-de-jardim	Surinam cockroach	<i>Pycnoscelus surinamensis</i>	(Linnaeus, 1758)	Arthropoda	Insecta	Inseto	Blattodea
18	Vaga-lume	Fireflies	<i>Aspisma lineatum</i>	(Gyllenhal, 1817)	Arthropoda	Insecta	Inseto	Coleoptera
19	Percevejo	Leaf-footed bugs	<i>Pachylis laticornis</i>	(Fabricius, 1798)	Arthropoda	Insecta	Inseto	Hemiptera
20	Vespa	Wasp	<i>Polybia sp.</i>	Lepeletier, 1836	Arthropoda	Insecta	Inseto	Hymenoptera
21	Formiga-carpinteira	Black carpenter ant	<i>Camponotus sp.</i>	Mayr, 1861	Arthropoda	Insecta	Inseto	Hymenoptera
22								

Fonte: Autores

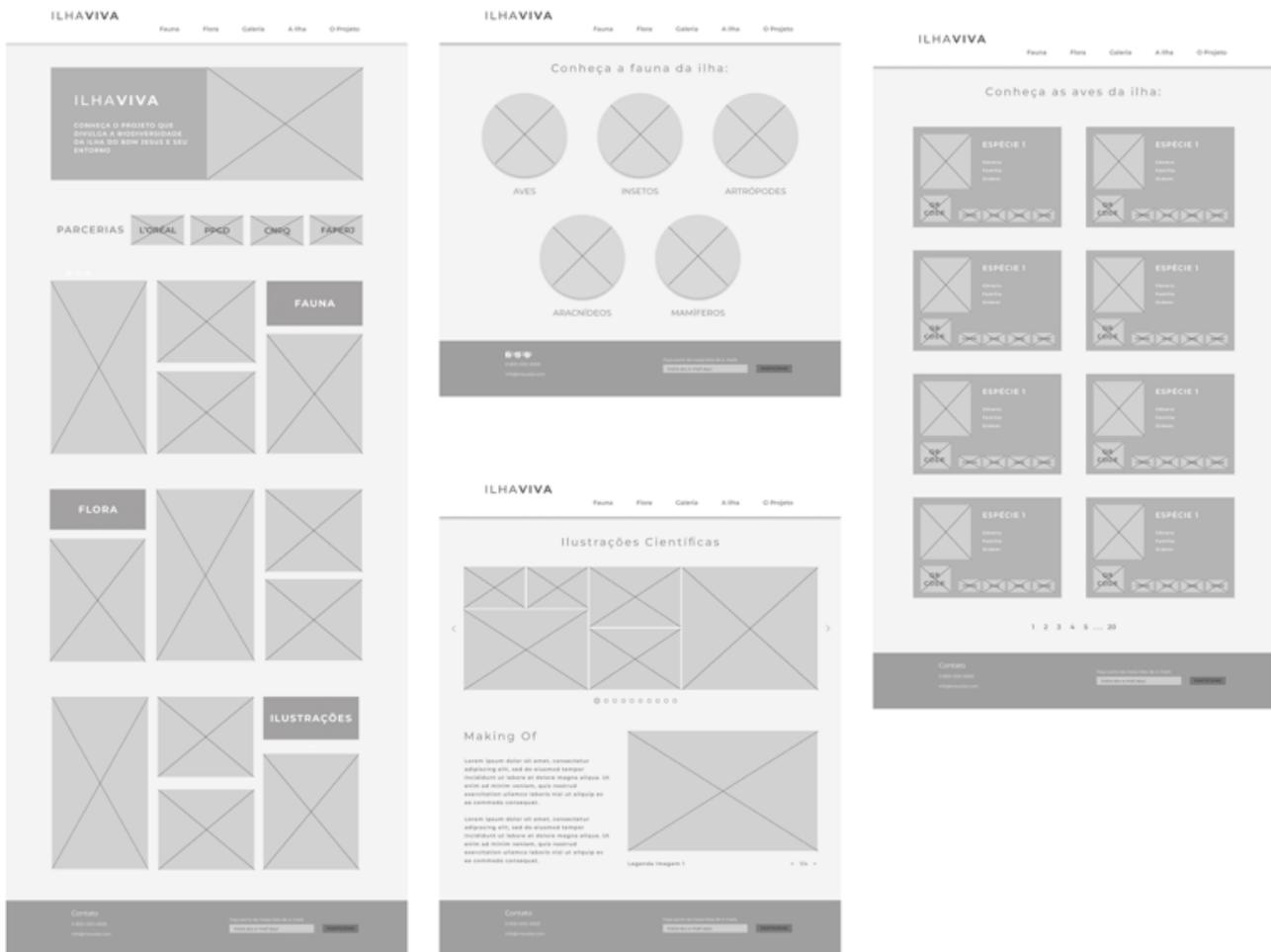
4.1.9 Desenvolvimento do protótipo

Segundo Pernice (2016), um protótipo de interface do usuário é uma hipótese, uma solução de design candidata para solução de um problema de design específico.

Protótipo de baixa definição

Wireframes são os entregáveis mais comumente criados e compartilhados por profissionais de UX/UI (Laubheimer, 2015). Consiste em um diagrama esquemático da organização dos componentes da página Web e de como eles se encaixam no layout da página. Na fase de desenvolvimento dos *wireframes* do projeto, foram definidos os arranjos de layout dos principais componentes do *website*, como barras de navegação, áreas de destaque de conteúdo, cards de conteúdo, galerias de imagem, rodapé, entre outros (Figura 4).

Figura 4: Desenvolvimento dos wireframes



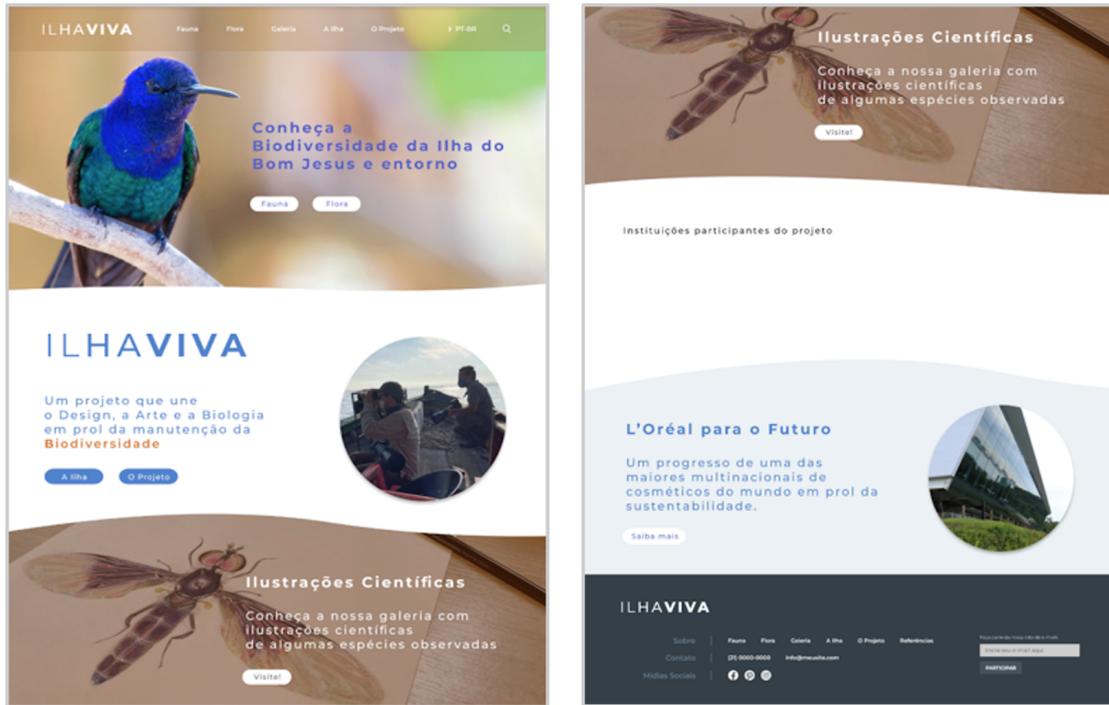
Fonte: Autores

Protótipo de alta definição

Para essa tarefa foram utilizados os softwares de edição gráfica e prototipagem *Adobe Photoshop*, *Adobe Illustrator* e *Figma*. Foram realizadas três iterações de desenvolvimento de protótipos durante o projeto e cada uma foi apresentada para os diferentes *stakeholders* para coleta de impressões e feedback, caracterizando assim as amostras do estudo.

A Figura 5, ilustra a *homepage* do site. Na barra de navegação são apresentadas as principais seções do website junto com o botão para a ferramenta de busca. A rolagem da página exhibe áreas de destaque sobre os conteúdos que o usuário irá encontrar nas principais seções do site. A primeira área de destaque, exhibe um carrossel com imagem da biodiversidade da ilha e os botões para acessar as seções com espécies de fauna e flora. O rodapé do site reforça a marca do projeto com opções secundárias de navegação, com links para as mídias sociais e formulário de cadastro.

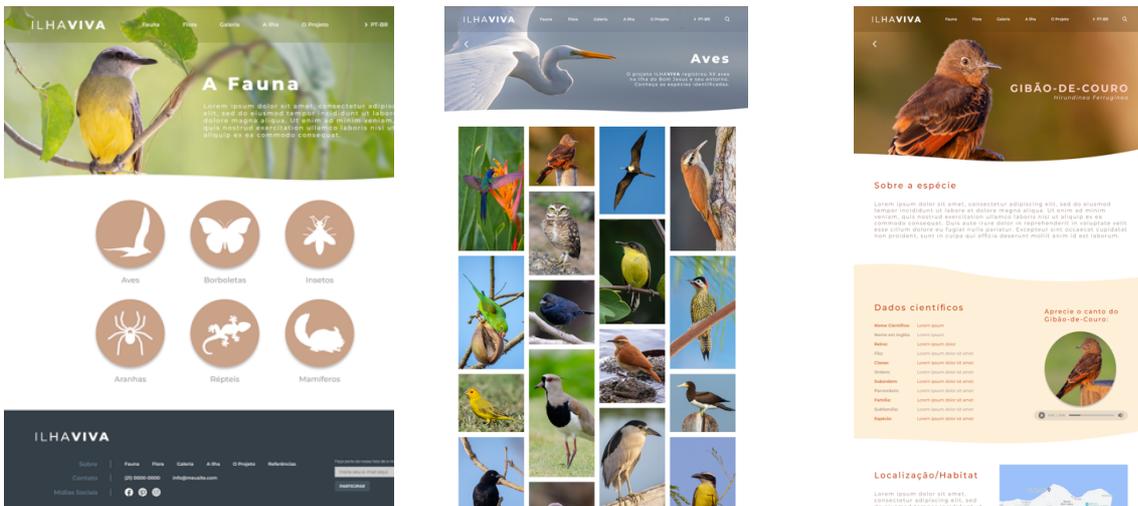
Figura 5: Homepage do site



Fonte: Autores

A página da seção Fauna apresenta botões referentes às categorias das espécies identificadas. A partir desses botões, o usuário navega para uma subpágina com uma lista das espécies de cada categoria. Ao clicar em uma espécie específica, o usuário pode acessar a página individual dessa espécie, com imagens, descrições e dados científicos, área geográfica de ocorrência e conteúdos adicionais, como áudio e ilustrações científicas (Figura 6).

Figura 6: Páginas da categoria Fauna

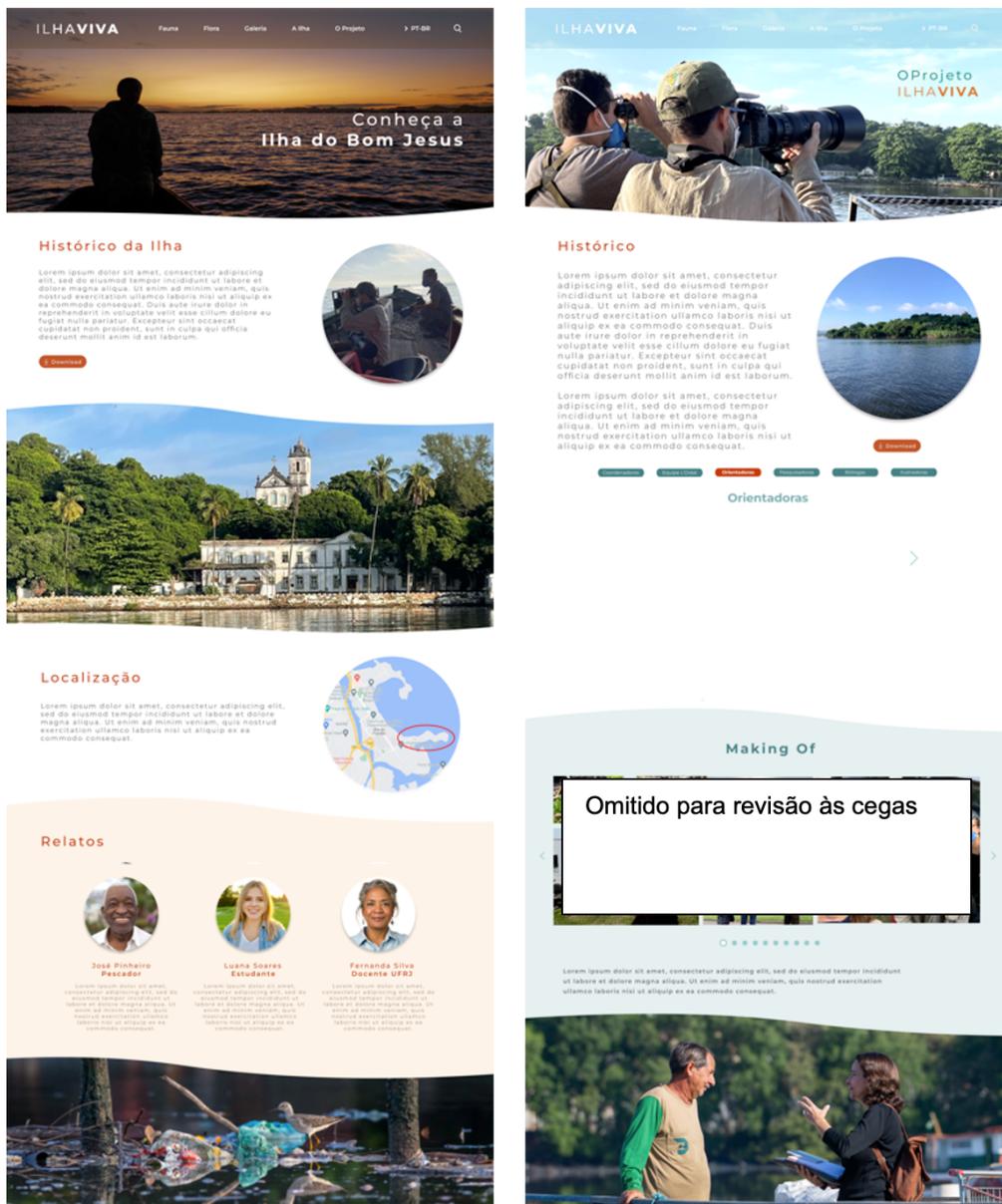


Fonte: Autores

As páginas e subpáginas da seção Flora seguem a mesma arquitetura descrita anteriormente. A seção Ilustrações Científicas apresenta uma galeria com imagens originais feitas pela equipe de ilustradores do projeto, onde é possível acessar uma versão ampliada e identificada da ilustração.

As outras seções do site apresentam conteúdos sobre a própria ilha e sobre o processo de desenvolvimento do projeto (Figura 7). A seção A Ilha apresenta a História e geografia do local, incluindo relatos de diferentes pessoas que convivem no local. A seção O Projeto descreve o processo de desenvolvimento do projeto, com os perfis da equipe realizadora, dados institucionais e resultados obtidos.

Figura 7: Seções A Ilha e O Projeto



Fonte: Autores

Implementação do website

O site foi implementado no ambiente de servidores da (omitido para revisão às cegas), com sistema *open-source* de licença livre *Wordpress*. A implementação do website no sistema *Wordpress* utilizou o *plugin Elementor* para a construção dos *templates* das páginas.

Para inclusão do conteúdo das fichas das espécies no website, foi implementada uma automação de importação utilizando o *plugin WP All Import*, de licença livre (desenvolvedor *Sofly*). Para essa tarefa, todos os registros da planilha de inventário de conteúdo das espécies foram mapeados em campos da base de dados do *Wordpress* utilizando o *plugin Automated Custom Fields*.

4.1.10 Avaliação com usuários

A partir do protótipo do website, no período compreendido entre 31 de maio a 3 de junho de 2023, um questionário de avaliação da experiência de uso do website foi aplicado pela plataforma *Google Forms*, com um total de 88 respondentes. O questionário levantou o perfil dos respondentes, suas impressões qualitativas do website e pontuou os principais aspectos de Design de Interação e Design de Informação. Em relação ao perfil dos respondentes, considerando que a natureza do projeto envolve a comunidade da (omitido para revisão às cegas), mais da metade dos usuários (55,8%) foi composto por estudantes, sendo 27,3% de graduação, 20,5% de pós-graduação e 8% de ensino fundamental ou médio. Em relação aos aspectos de Design de Interação e Design de informação, os respondentes pontuaram o quanto o aspecto em questão atingia as suas expectativas e necessidades. O Quadro 9 apresenta um resumo dos resultados. Mesmo com uma amostra inicial de respondentes, já foi possível identificar necessidades de melhorias no tempo de carregamento das páginas, na eficiência da ferramenta de busca e no incentivo ao compartilhamento de conteúdos.

Quadro 9: Avaliação dos usuários

Critérios	Avaliação
Tempo de carregamento até 3 segundos	63,8
Facilidade para encontrar informações	97,7
Clareza do conteúdo do website	96,6
Relevância dos elementos visuais e sua relação com o tema	98,9
Adaptabilidade do website em diferentes dispositivos	94,3
Prevenção de erros	92
Tipografia e contraste	96,6
Consistência da estrutura de navegação	98,9
Equilíbrio e harmonia entre elementos visuais	98,9
Eficiência da ferramenta de busca	89,8
Incentivo ao compartilhamento de conteúdo	80,7
Atendimento às expectativas e necessidades	96,6
Probabilidade de retornar ao site	93,2
Recomendação do website a amigos e conhecidos	92,1

Fonte: Autores

5 Considerações finais

A análise dos similares foi importante para a especificação, desenvolvimento e validação do projeto do website ILHAVIVA. A etapa de avaliação com usuários permitiu identificar eventuais problemas encontrados no entendimento do modelo conceitual proposto para proposição de ajustes e recomendações. O principal recurso de divulgação científica produzido foi um catálogo virtual de espécies de fauna e flora identificadas no bioma da Ilha do Bom Jesus, utilizando-se de diferentes mídias comunicativas, como textos, tabelas, gráficas e infográficos, mapas, registros de áudio, foto e vídeo coletados, ilustrações científicas, documentos digitais com relatórios e resultados de publicações científicas. A originalidade do estudo reside no estudo e catalogação do ecossistema da Ilha do Bom Jesus, na cidade do Rio de Janeiro, algo que não foi realizado em detalhes por outro estudo. O estudo englobou o trabalho interdisciplinar (Design, Arte e Biologia) para desenvolvimento do conteúdo, bem como na aplicação dos critérios e princípios de design de informação na comunicação de conteúdos de divulgação científica e educação ambiental.

Neste contexto, este trabalho apresentou como resultado prático (requerido no mestrado de perfil teórico-prático da Universidade (omitido para revisão cega) o desenvolvimento do website ILHAVIVA, uma plataforma digital que visa a identificação e divulgação da biodiversidade do ecossistema da Ilha do Bom Jesus como objeto da pesquisa. Os resultados refletem sobre a importância de se cumprir os princípios do Design da Informação em plataformas digitais, voltadas para a Educação Ambiental, analisando as diretrizes para produtos digitais que visam conscientizar a população sobre a importância da preservação ambiental.

No que diz respeito ao site do projeto ILHAVIVA, foi possível observar que a ligação entre os conteúdos e a organização dos temas proporcionou uma certa fluidez na navegação (especialmente em relação aos banners superiores - com slides de fotografias de diferentes espécies e bastidores do projeto). As bordas das seções em forma de ondas contribuem para essa sensação de fluidez e harmonia, alinhadas à identidade visual e proposta do projeto. As tonalidades variadas de azul (mais ou menos intensas, mais claras ou mais escuras) promovem a serenidade e leveza, além de permitirem que as cores das espécies em si se destaquem ainda mais para o usuário.

A interseção entre Arte, Design e Biologia foi devidamente expressa por meio das ilustrações científicas, fotografias, apresentação das informações e conteúdo sobre as espécies encontradas na Ilha do Bom Jesus. A organização do conteúdo em seções bem definidas em partes estratégicas do site contribui para uma experiência do usuário aprimorada, permitindo que ele navegue pelas páginas de forma descomplicada e obtenha as informações desejadas. A inclusão de áudios das espécies de aves também contribui para uma experiência mais imersiva, juntamente com as fotografias e ilustrações, permitindo que o usuário aprecie a beleza das aves do local. Além disso, os demais grupos de espécies também proporcionam uma experiência singular - mesmo sem áudios - devido à organização das informações e às fotografias e ilustrações perfeitamente elaboradas pelos fotógrafos e artistas do projeto.

Quanto à navegação, o site do projeto ILHAVIVA foi otimizado para computadores, smartphones e tablets, respeitando os princípios de responsividade e de Design de experiência e interface do usuário (UX/UI). A apresentação dos conteúdos, a disponibilidade de arquivos PDF e os links estrategicamente colocados foram essenciais para que o usuário explore o site de forma clara e acesse informações mais detalhadas sobre os tópicos apenas se desejar, o que reduz a carga cognitiva do usuário. No que diz respeito à Educação Ambiental, considera-se satisfatória a organização das informações sobre as espécies da Ilha do Bom Jesus, uma vez que o usuário pode

acessar a página de cada espécie, fazer o download do conteúdo relacionado, acessar a galeria tanto dos grupos de espécies quanto das ilustrações completas, além de obter um melhor entendimento sobre a história da ilha e seus desafios. Por meio de dados abrangentes que abarcam desde a cronologia do local até as informações sobre a fauna e a flora, o usuário tem a oportunidade de explorar os princípios do projeto de modo suave, educativo e motivador.

Sugestões para melhorias futuras

Como trata-se da primeira versão do website, existem questões que necessitam ser revistas, tais como a responsividade em smartphones e tablets. Bem como melhorias na distribuição dos tópicos e no conteúdo propriamente dito.

Agradecimentos e nota de apoio

Este trabalho contou com o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq MAI/DAI), da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) por meio do JCN – Jovem Cientista do Nosso Estado e da empresa parceira (omitido para revisão cega) que financiou bolsas de estudo e equipamentos para o desenvolvimento da pesquisa.

6 Referências

- Barbosa, S. et al. (2021). **Interação Humano-Computador e Experiência do usuário**. Leanpub.com.
- Benassi, C.B.P. et al. (2015). **Divulgação Científica em Educação Ambiental: Possibilidades e Dificuldades**. *Pleiade*, 09(16): 05-16, jan./jun.
- Bueno, W. da C. B. (2009). **Jornalismo científico: revisitando o conceito**. In: Victor, C.; Caldas, G.; Bortoliero, S. (Org.). *Jornalismo científico e desenvolvimento sustentável*. São Paulo: All Print, p.157-178.
- Garrett, J. J. (2003). **The Elements of User Experience: User-centered Design for The Web**. New York: AIGA/New Riders.
- Hewett, T. et al. (1992). **ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction. Technical Report**, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA.
- ISO. (2018). **Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts**. ISO 9241-11:2018. International Organization for Standardization.
- ISO. (2019). **Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems**. ISO 9241-210:2019. International Organization for Standardization.
- Jacobson, R. (1999). **Information Design**. Massachusetts: Ed. MIT Press. 1-370 p.
- Jensen, B. B. (2002). **Knowledge, Action and Pro-environmental Behaviour**. *Environmental Education Research*, 8:3, 325-334 p.
- Laubheimer, P. (2015). **Which UX Deliverables Are Most Commonly Created and Shared?** NN/G Nielsen Norman Group. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/ux-deliverables-collaboration/>. Acessado em Fevereiro 2023.
- Lipton, R. (2007). **The practical guide to information design**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc, 1-263p.
- Murchie, K. J.; Diomedede, D. (2020). **Fundamentals of graphic design: essential tools for effective visual science communication**. *Facets Journal*, v. 5, n. 1, 409-422 p.
- Nielsen, J. (1994). **Heuristic evaluation**. In Nielsen, J., and Mack, R.L. (Eds.), *Usability Inspection Methods*. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Norman, D. (2013). **The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition**. New York, NY: Basic Books.
- Padovani, S.; Spinillo, C. G.; Gomes, I. M. A. (2009). **Desenvolvimento e aplicação de modelo descritivo-normativo para análise de websites**. *Produção*, v. 19, n. 3, pp. 514-528.
- Rosenfeld, L; Morville, P & Arango, J. (2015). **Information Architecture: For the Web and Beyond**. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc.
- THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 11. ed. São Paulo,SP: Cortez, 2002.