

Protótipo de Aplicativo Mobile para Mapeamento de Pontos Turísticos Hídricos Naturais no Estado do Pará

Rebeca Cristina Vinhas Alvarez¹, Thiago Antônio Sidônio Coqueiro²

¹Faculdade de Computação – Universidade Federal do Pará (UFPA)
Castanhal – Pará – Brazil

rebeca.alvarez@castanhal.ufpa.br, tcoqueiro@ufpa.br

Abstract. *This paper presents the development of a mobile application prototype aimed at mapping natural water-based tourist attractions in the state of Pará, Brazil, by centralizing georeferenced information on beaches, rivers, streams, and waterfalls, both public and private, as a strategy to enhance regional tourism. The study is based on the observation that the region holds an extensive hydrographic network and significant environmental diversity, whose visibility is limited by the scarcity and fragmentation of information about its attractions. The research is grounded in Software Engineering principles and User-Centered Design, encompassing requirements definition, system modeling, and interface prototyping. The results indicate that the proposed solution can contribute to increasing the visibility of Pará's natural resources, support sustainable tourism practices, and promote integration between visitors and local communities, strengthening the regional economy through the use of mobile technologies.*

keywords: Mobile application; Tourism; Geolocation; Water resources; Mapping.

Resumo. *Este artigo apresenta o desenvolvimento de um protótipo de aplicativo móvel voltado ao mapeamento de pontos turísticos hídricos naturais do estado do Pará, por meio da centralização de informações georreferenciadas sobre praias, rios, igarapés e cachoeiras, de natureza pública ou privada, como estratégia de valorização do turismo regional. O estudo parte da constatação de que a região possui uma vasta rede hidrográfica e expressiva diversidade ambiental, cuja visibilidade é limitada pela escassez e dispersão de informações sobre seus atrativos. A pesquisa fundamenta-se em conceitos da Engenharia de Software e do Design Centrado no Usuário, abrangendo a definição de requisitos, a modelagem do sistema e a prototipação das interfaces. Os resultados indicam que a solução proposta pode contribuir para a ampliação da visibilidade dos recursos naturais do Pará, apoiar práticas de turismo sustentável e promover a integração entre visitantes e comunidades locais, fortalecendo a economia regional por meio do uso de tecnologias móveis.*

Palavras-chave: Aplicativo móvel; Turismo; Geolocalização; Recursos hídricos; Mapeamento.

1. Introdução

O estado do Pará é caracterizado por uma vasta rede hidrográfica e expressiva diversidade ambiental, concentrando 49% das atrações naturais da Amazônia, o que inclui recursos como igarapés, rios e praias (PARÁ, 2020). Esses elementos desempenham funções ecológicas, socioculturais e econômicas fundamentais, consolidando-se como atrativos turísticos integrados ao cotidiano das populações locais e de seus visitantes. Segundo o Governo do Estado do Pará (2024), o lazer foi o principal motivador de viagens em 2023, representando 42% das ocorrências, com o segmento de “sol e praia” figurando entre os destinos mais procurados.

Apesar desse potencial, a escassez e a dispersão de informações precisas sobre a região, somadas à carência de uma divulgação eficaz, contribuem para a invisibilidade de diversas localidades. Tal cenário limita o aproveitamento dos recursos hídricos e fragiliza o fortalecimento da economia regional. Nesse contexto, a tecnologia, em especial os dispositivos móveis, atua como aliada na promoção de destinos, facilitando a descoberta, o planejamento de viagens e a experiência do usuário. Conforme Rossi e Ramos (2019), o uso de smartphones e aplicativos beneficia tanto turistas quanto residentes ao possibilitar o acesso contínuo a dados, ampliando a visibilidade de serviços e promovendo a sustentabilidade dos destinos.

A adoção de soluções tecnológicas para mapeamento de pontos hídricos naturais configura-se como estratégia fundamental para fortalecer o turismo paraense. Plataformas digitais que integram dados geográficos e informativos valorizam o patrimônio natural, conectam visitantes às comunidades locais e impulsionam a economia regional. As aplicações móveis constituem um dos pilares do turismo inteligente, pois facilitam o acesso à informação, à localização e à navegação, por meio de mapas digitais, além de possibilitarem a oferta de experiências turísticas mais dinâmicas (Fernandes; Freitas, 2021).

Nessa perspectiva, este trabalho propõe o desenvolvimento de um protótipo de aplicativo móvel dedicado ao mapeamento de destinos hídricos naturais — abrangendo praias, igarapés, rios e cachoeiras, entre outros — de natureza pública ou privada, situados no Pará. O objetivo central consiste em centralizar informações essenciais em uma plataforma unificada, otimizando a localização e a visitação desses espaços por meio de recomendações estruturadas. Ademais, o estudo abrange a prototipação das interfaces e a modelagem da solução, desenvolvidas com o auxílio das ferramentas Figma e Draw.io, respectivamente. Ao mesmo tempo, foi feito levantamento bibliográfico para a definição dos requisitos, visando atender às demandas dos usuários e fundamentar a arquitetura do sistema proposto.

2. Turismo No Estado Do Pará: Crescimento, Impactos Econômicos e Perfil do Público-Alvo

Em 2024, o estado do Pará registrou um crescimento de 15,4% na chegada de turistas nacionais e internacionais, totalizando 1.204.944 visitantes, em comparação aos 1.044.156 registrados em 2023 (PARÁ, 2025). O fluxo de turistas estrangeiros apresentou aumento ainda mais expressivo de 18,8% (PARÁ, 2025).

A economia paraense arrecadou R\$871.967.641 no período, alta de 16,2% em

relação aos R\$750.402.445 de 2023 (PARÁ, 2025). Esses números evidenciam expansão contínua do setor, atraindo investimentos públicos e privados.

No perfil socioeconômico, 78% declararam renda de 1 a 5 salários mínimos (PARÁ, 2024).

O levantamento registrou alta satisfação, o qual 94% dos turistas pretendem retornar e 92% recomendam o Pará a amigos, familiares ou conhecidos(PARÁ, 2024).

3. Tecnologias Digitais e Experiência Do Usuário No Turismo

3.1. Relevância das aplicações móveis no planejamento turístico

O *smartphone* constitui fenômeno global que transforma todas as etapas do ciclo de vida da experiência turística por meio do uso de dispositivos móveis (Rossi; Ramos, 2019). Os *smartphones* dominam o turismo, 98% dos viajantes os utilizam durante toda a experiência de viagem (Travelport Digital, 2019).

A tendência cresce no uso de aplicativos, 78% baixaram igual ou mais aplicativos de viagem que no ano anterior, 60% os usam frequentemente (Travelport Digital, 2019).

Os motivos que levam os usuários a optarem pelo *download* de aplicativos de viagem à utilização de *sites* móveis está no oferecimento de exclusividades: 40% por recursos indisponíveis na versão *web*, 32% por notificações *push* e 31% por modo *offline* (Travelport Digital, 2019).

3.2. Fontes de informação dos turistas brasileiros

A internet consolidou-se como uma das principais fontes de informação no contexto do turismo contemporâneo. De acordo com pesquisa realizada pelo Ministério do Turismo em parceria com a Nexus (Brasil; Nexus, 2025), 49% dos brasileiros utilizam redes sociais — como Instagram, Facebook, TikTok e X — no planejamento de viagens. Em seguida, destacam-se as recomendações de amigos e familiares (45%), os *sites* e *blogs* especializados em turismo (21%), as agências de viagem (20%) e os vídeos *online* (14%), conforme detalhado na Figura 1).



Figura 1. Ministério do Turismo

3.3. Funcionalidades essenciais na descoberta de destino

Analisar funcionalidades essenciais para a personalização da busca por destino e alcançar o objetivo do estudo, pode proporcionar vantagens competitivas e melhorar a experiência do turista.

3.3.1. Ações conversacionais

Comandos por voz e *chatbots* têm se consolidado como importantes formas de interação em plataformas turísticas digitais. De acordo com a Travelport Digital (2019), aproximadamente 30% dos viajantes já utilizaram ferramentas de *chat* para pesquisas e reservas, enquanto 52% esperam manter comunicação textual com marcas. Além disso, observa-se uma tendência de inovação no setor, com 45% das empresas investindo em tecnologias baseadas em voz. Comandos por voz e *chatbots* têm se consolidado como importantes formas de interação em plataformas turísticas digitais. De acordo com a Travelport Digital (2019), aproximadamente 30% dos viajantes já utilizaram ferramentas de *chat* para pesquisas e reservas, enquanto 52% esperam manter comunicação textual com marcas. Além disso, observa-se uma tendência de inovação no setor, com 45% das empresas investindo em tecnologias baseadas em voz.

As interações conversacionais evoluíram de consultas meramente informativas para ações mais proativas. Nesse contexto, *chatbots* baseados em linguagem natural possibilitam a oferta de recomendações em tempo real, contribuindo para o aumento da relevância das informações apresentadas e para o apoio ao processo decisório do usuário (Brasil; Embratur, 2025).

A escolha do modo de conversação deve considerar o contexto de uso do usuário, uma vez que comandos por voz tendem a ser mais adequados a ambientes públicos, enquanto interações textuais mostram-se mais apropriadas a contextos privados.

3.3.2. Recomendações personalizadas

As recomendações personalizadas baseiam-se na apresentação de conteúdos de acordo com o perfil e as preferências do usuário, exigindo a coleta prévia dessas informações para a geração das sugestões. Esse levantamento pode ocorrer de forma explícita, a partir de dados fornecidos diretamente pelo usuário, ou de forma implícita, por meio da análise de comportamentos e informações disponíveis (Fernandes; Freitas, 2021).

A utilização de técnicas de Inteligência Artificial tem possibilitado a geração de itinerários personalizados, elaborados com base nas preferências, incluindo a oferta de passeios autoguiados. De acordo com projeções da Embratur (Brasil; Embratur, 2025), essas soluções tendem a ganhar ainda mais espaço, atuando como verdadeiros *concierges* digitais ao fornecer informações personalizadas ao viajante em tempo real.

Essas recomendações contribuem para uma experiência mais alinhada aos interesses do usuário, promovendo maior eficiência no acesso às informações e transformando a forma de atendimento em ambientes turísticos.

3.3.3. GPS e navegação contextual

O GPS é fundamental para navegação e serviços baseados em localização, demandado por turistas que buscam atualizações automáticas de conteúdo conforme sua posição geográfica. Aplicativos com GPS orientam locomoção e fornecem informações personalizadas por localização e histórico de pesquisas (Barbosa, 2021).

3.3.4. Tendências futuras: vídeos curtos

Projeta-se que, até 2030, o consumo de vídeos curtos em redes sociais, especialmente no TikTok, predomine como meio de busca por destinos turísticos (Brasil; Embratur, 2025). A integração com mídias sociais possibilita o acesso e a avaliação de conteúdos, o compartilhamento de experiências, simplificando o planejamento de viagens e consolidando essas plataformas como importantes canais de descoberta e engajamento turístico.

4. Análise de Soluções Correlatas e Contexto de Mercado

Este capítulo analisa soluções de mercado conforme a similaridade com o protótipo, identificando lacunas e oportunidades, além de definir o público-alvo. Os concorrentes indiretos compreendem plataformas que, embora não tenham como finalidade central o mapeamento turístico regional proposto neste estudo, são amplamente utilizadas pelos usuários como fontes de informação, inspiração e apoio à tomada de decisão no planejamento de viagens. Já os concorrentes diretos são aplicações focadas no mapeamento de recursos hídricos e ambientes naturais.

4.1. Concorrentes Indiretos

O mercado oferece serviços digitais que facilitam pesquisa e personalização de viagens, analisados quanto a funcionalidades e usabilidade.

4.1.1. YouTube

O YouTube disponibiliza vídeos produzidos por influenciadores sobre guias de viagem, roteiros detalhados e dicas práticas para descoberta visual de destinos. Dessa forma, o usuário pode planejar itinerários com o auxílio de ferramentas complementares, como o Google Maps, e tomar decisões com base nas experiências compartilhadas por outros viajantes.

4.1.2. TripAdvisor

Já a plataforma TripAdvisor proporciona ao turista obter informações, avaliações e *rankings* acerca de estabelecimentos de hospedagem, restaurantes, pontos turísticos, itinerários, reservas e outros serviços relacionados ao turismo. A aplicação possui uma comunidade ativa de usuários que compartilham avaliações e recomendações, contribuindo para a tomada de decisão dos viajantes.

4.1.3. Google Maps

O Google Maps consiste em uma plataforma de visualização da superfície terrestre por meio de imagens de satélite, amplamente utilizada para navegação, definição de rotas, localização de pontos de interesse, visualização em 360° (Google Street View), entre outros. Embora não seja uma aplicação voltada exclusivamente ao turismo regional, seus recursos são amplamente empregados no planejamento de viagens e no suporte à mobilidade turística.

4.2. Concorrente Diretos

Aplicações com funcionalidades similares configuram-se como concorrentes diretos. Análise das principais soluções disponíveis para identificar características de mercado e suas implicações no desenvolvimento do protótipo

4.2.1. Playa – Beach Finder

O Playa – Beach Finder localiza praias na República da Croácia por meio de filtros baseados em localização, categoria ou características específicas — como, por exemplo, praias destinadas ao naturismo. Além disso, a plataforma oferece informações detalhadas sobre cada praia, imagens 360°, previsão do tempo, avaliações e classificações referentes à qualidade ambiental e estrutural do local. Segundo dados coletados na Google Play Store, a aplicação supera 10 mil *downloads* (WEBLAB, 2026).

4.2.2. Beaches App

Aplicativo estadunidense utiliza filtros para identificar praias de forma personalizada, de acordo com as preferências do usuário. Incorpora recursos de inteligência artificial denominada *AI Beach Finder*, que integra dados em tempo real — incluindo políticas atualizadas das praias, comodidades disponíveis, condições climáticas e informações costeiras — a fim de gerar uma lista personalizada de atividades recomendadas, bem como indicar os horários mais adequados para cada uma delas. Oferece alertas automáticos, favoritos, compartilhamento comunitário de relatórios em tempo real e suporte a empresas locais divulguem seus serviços. Registra mais de 10 mil *downloads* na Google Play Store (BEACHES APP, INC., 2026).

4.2.3. GoBeach

O aplicativo disponibiliza informações sobre mais de 5.000 praias situadas na Espanha e nos Estados Unidos (PELMOREX CORP SPAIN, 2026). Oferece mecanismos de pesquisa com filtros avançados; a busca pode ser realizada com base na localização, nas comodidades disponíveis e em características particulares de cada praia. A plataforma também apresenta meteorologia detalhada, como temperatura e velocidade do vento, mapas interativos, sugestões de restaurantes e atividades próximas, além de recursos de acessibilidade como controle por voz e audiodescrição. De acordo com os dados da Pelmorex

Corp Spain (2026), a aplicação já contabiliza mais de 50 mil *downloads* na Google Play Store.

4.3. Diferenciais Competitivos

O protótipo contempla funcionalidades para apoiar a descoberta e promoção de pontos turísticos hídricos naturais no estado do Pará, alinhadas aos objetivos deste estudo. Seus principais diferenciais estão descritos na Tabela 1 e incluem:

Tabela 1. Comparação de Funcionalidades

Funcionalidade	Descrição	Vantagem vs. Concorrentes
Regionalização	Igarapés/rios além de praias.	Expande escopo além de praias
Informações locais	Políticas de uso, rotas regionais, infraestrutura	Contextualizado ao Pará
Interatividade	Chat usuário-admin, status real-time	GoBeach não possui
Notificações	Meteorologia, funcionamento	Beaches tem recursos, mas sem atividade regional

4.4. Integrações Estratégicas

Alguns concorrentes indiretos e redes sociais configuram-se como potenciais parceiros estratégicos, complementando funcionalidades do protótipo e aprimorando a experiência do usuário via integração de recursos, conforme detalhado na Tabela 2.

Tabela 2. Possíveis Serviços Integrados

Plataforma	Serviço para Protótipo	Função
YouTube	Vídeos de destinos.	Prévia imersiva
TikTok	Vídeos curtos	Descoberta
Instagram/Facebook	Reels/Stories/fotos locais	Engajamento visual
Google Maps	Geolocalização base; Rotas; Meteorologia;	Navegação confiável; Descoberta

4.5. Público-Alvo

O sistema é destinado a turistas no estado do Pará, com faixa etária entre 18 e 50 anos, pertencentes às classes C e D. O perfil abrange usuários de ambos os sexos que possuam domínio no uso de dispositivos móveis com sistemas operacionais Android e iOS.

5. Definição de Requisitos

Este capítulo apresenta os requisitos levantados para a ferramenta proposta, com ênfase na organização conceitual e na preparação para um desenvolvimento futuro do aplicativo. Para esse fim, são descritos e analisados os requisitos funcionais e não funcionais do sistema, os quais orientam sua concepção, modelagem e representação no protótipo elaborado.

5.1. Levantamento de Requisitos

Os requisitos de um sistema correspondem às descrições dos serviços que ele deve oferecer, bem como às restrições associadas a sua operação. Tais requisitos expressam as necessidades dos usuários e demais interessados em relação ao propósito do sistema, como o controle de dispositivos, a realização de solicitações ou a obtenção de informações (SOMMERVILLE, 2018).

O levantamento de requisitos baseou-se nas fontes de informação utilizadas neste estudo como a análise de referências bibliográficas, estudos de mercado, avaliação de aplicativos concorrentes e identificação dos hábitos, comportamentos e expectativas dos usuários. Essas informações foram fundamentais para definir os requisitos funcionais e não funcionais do sistema proposto, restritos ao nível de prototipação.

5.2. Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais de um sistema descrevem as funcionalidades que este deve oferecer aos seus usuários, sendo influenciados pelo tipo de *software* desenvolvido, pelo perfil dos usuários finais e pelo processo adotado para a especificação dos requisitos. Segundo Sommerville (2018), os requisitos funcionais especificam os serviços que o sistema ou seus componentes devem fornecer, bem como as ações que o *software* deve executar em resposta às interações do usuário. Dessa forma, a funcionalidade está diretamente relacionada ao propósito para o qual o produto foi concebido.

Os requisitos funcionais que compõem o escopo do protótipo estão apresentados na Tabela 3, destacando-se:

Tabela 3. Requisitos Funcionais (RF)

Código	Descrição
RF01	Mapa Interativo: O aplicativo deve disponibilizar um mapa interativo contendo a localização georreferenciada de destinos hídricos naturais no estado do Pará.
RF02	Detalhamento de Destinos: O sistema deve permitir a visualização de informações detalhadas sobre cada localidade (descrição, infraestrutura, políticas de uso e acesso).
RF03	Recomendações Inteligentes: O aplicativo deve oferecer recomendações personalizadas baseadas em proximidade, lotação, meteorologia, rotas, políticas de uso, tipologia hídrica e avaliações.

Código	Descrição
RF04	Filtros e Categorização: O sistema deve possibilitar a busca por múltiplos critérios: tipologias, populares, mais avaliados, próximos, gratuitos/pagos, <i>pet-friendly</i> , entre outros.
RF05	Conteúdo Audiovisual: O aplicativo deve permitir a visualização de imagens e vídeos associados aos pontos turísticos cadastrados. Bloquear conteúdo inapropriado.
RF06	Interação e Socialização: O sistema deve possibilitar que os usuários interajam com os destinos por meio de avaliações (notas), comentários, mídia visual e curtidas.
RF07	Integração Social: O aplicativo deve permitir o compartilhamento de informações diretamente em plataformas de redes sociais externas.
RF08	Comunicação Direta: O sistema deve prever um recurso de chat (texto) para interação entre usuários e os responsáveis pelos estabelecimentos.
RF09	Ajuda e FAQ: O aplicativo deve disponibilizar uma seção de auxílio textual com orientações de navegação e suporte ao usuário.
RF10	Busca por Comando de Voz: O sistema deve oferecer funcionalidade de pesquisa operada por voz através de bibliotecas nativas de reconhecimento de fala.
RF11	Monitoramento Meteorológico: O sistema deve exibir informações meteorológicas em tempo real nas informações do destino selecionado por meio de uso de serviços externos.
RF12	Traçado de Rotas: O sistema deve permitir o traçado de rotas até o ponto turístico, integrando-se com serviços externos de geolocalização.
RF13	Status de Funcionamento: O sistema deve indicar, em tempo real, se o estabelecimento ou localidade encontra-se aberto ou fechado.
RF14	Autenticação de Usuário: O sistema deve disponibilizar <i>login</i> via e-mail/senha e autenticação externa (<i>Login Social</i>).
RF15	Geolocalização do Dispositivo: O sistema deve processar a localização atual do usuário para habilitar funcionalidades de proximidade e navegação.
RF16	Moderação: O sistema deve filtrar automaticamente comentários com palavras ofensivas e permitir validação administrativa em casos específicos.
RF17	Restrição de Mídia: O sistema deve bloquear <i>links</i> externos (URLs) inseridos por turistas, permitindo apenas <i>upload</i> de arquivos locais.
RF18	Acessibilidade Linguística: O sistema deve oferecer suporte à tradução da interface e tradução dinâmica via API.

Código	Descrição
RF19	Galeria Integrada: O sistema deve integrar conteúdos de redes sociais em galeria limitada, exibindo vídeos via <i>modal view</i> .

5.3. Requisitos Não Funcionais (RNF)

Os requisitos não funcionais descrevem critérios de qualidade, usabilidade e restrições do sistema, não estando diretamente associados às funcionalidades específicas oferecidas aos usuários. De acordo com Sommerville (2018), esses requisitos especificam características globais do sistema, como desempenho, confiabilidade, usabilidade e manutenção, além de impor restrições relacionadas à sua implementação, como limitações de *hardware*, *software* ou interfaces com outros sistemas. O autor destaca ainda que os requisitos não funcionais tendem a ser mais críticos do que os requisitos funcionais individuais, pois falhas nesse tipo de requisito podem comprometer o funcionamento do sistema como um todo.

Nesse contexto, evidenciam-se os seguintes requisitos não funcionais (Tabela 4):

Tabela 4. Requisitos Não Funcionais (RNF)

Código	Descrição
RNF01	Usabilidade: A interface deve ser projetada sob os princípios de <i>Design Centrado no Usuário</i> e heurísticas de usabilidade, garantindo uma navegação intuitiva e curva de aprendizado reduzida.
RNF02	Acessibilidade: O sistema deve prever diretrizes de inclusão, contemplando suporte a comandos de voz, alto contraste e elementos de audiodescrição.
RNF03	Portabilidade e Responsividade: O protótipo deve assegurar a adaptação visual e de interação seguindo os padrões Android e iOS
RNF04	Manutenibilidade e Escalabilidade: A arquitetura da solução deve adotar princípios de modularidade, facilitando a organização lógica das funcionalidades e permitindo futuras expansões sem comprometer a estrutura.
RNF05	Desempenho e Disponibilidade: O sistema deve ser otimizado para carregamento rápido de mapas/mídias e prever mecanismos de <i>cache</i> para visualização de informações e rotas em modo <i>offline</i> .

6. Modelagem do Sistema

A modelagem de sistemas consiste na construção de representações abstratas, os quais expressam perspectivas específicas do sistema, desconsiderando detalhes secundários a fim de facilitar a compreensão (SOMMERVILLE, 2018). Esta etapa é fundamental para garantir que as necessidades dos usuários e as regras de negócio de locais, como igarapés e balneários, sejam traduzidas fielmente em requisitos técnicos.

Os diagramas da Linguagem de Modelagem Unificada (UML) foram elaborados no *software* Draw.io, selecionados conforme o escopo do protótipo e o nível de abstração requerido. A

A descrição detalhada dessas funcionalidades, especificando as ações de cada ator mapeado no diagrama, encontra-se consolidada na Tabela 5.

Tabela 5. Tabela de Funcionalidades

Funcionalidade	Descrição
Cadastrar	Permite que novos usuários realizem seu cadastro no sistema, criando uma conta para acesso às funcionalidades personalizadas do aplicativo.
Realizar Login	O caso de uso <i>Realizar Login</i> pode ser estendido pelos casos <i>Cadastrar</i> e <i>Realizar Login Social</i> , permitindo ao usuário criar uma conta ou autenticar-se por provedores externos
Realizar Login Social	Permite que o usuário realize a autenticação no aplicativo utilizando credenciais de provedores externos (como Google ou Apple). O sistema integra-se às APIs desses serviços para validar a identidade do usuário, eliminando a necessidade de preenchimento manual de formulários de cadastro e facilitando o acesso rápido às funcionalidades personalizadas.
Alterar Idioma	Possibilita alterar a preferência de idioma na aplicação
Visualizar recomendações	Exibe recomendações de pontos turísticos hídricos, considerando critérios como localização, popularidade, condições ambientais, entre outros.
Pesquisar e filtrar pontos turísticos	Permite ao usuário buscar pontos turísticos e aplicar filtros como tipo de local, localização, infraestrutura e nível de lotação.
Pesquisar por comando de voz	Possibilita a realização de pesquisas por meio de comandos de voz, facilitando a interação e ampliando a acessibilidade do sistema.
Visualizar mapa interativo	Apresenta um mapa interativo com a localização geográfica dos pontos turísticos hídricos naturais cadastrados no sistema.
Traçar rota até o local	Permite ao usuário traçar rotas até o ponto turístico selecionado
Visualizar detalhes do ponto turístico	Exibe informações detalhadas sobre o ponto turístico selecionado, incluindo descrição, localização, serviços, entre outros.
Visualizar informações meteorológicas	Exibe dados meteorológicos atualizados de forma contextual

Funcionalidade	Descrição
Receber notificação meteorológica	Notifica o usuário sobre variações climáticas nos pontos monitorados, mediante ativação prévia do recurso de alertas.
Curtir e salvar ponto turístico	Permite ao usuário marcar pontos turísticos como favoritos, facilitando o acesso futuro aos locais de interesse.
Avaliar e comentar pontos turísticos	Possibilita que usuários avaliem e comentem pontos turísticos, contribuindo com informações e experiências para outros usuários.
Moderar Comentários e Avaliações	Permite a validação de comentários e avaliações previamente sinalizados pelo sistema, bem como o exercício do direito de resposta institucional, sem autonomia para remoções arbitrárias.
Visualizar e compartilhar multimídia	Permite a visualização e o compartilhamento de conteúdos multimídia, como imagens e vídeos relacionados aos pontos turísticos.
Comunicar-se via chat	Disponibiliza um canal de comunicação entre usuários e administradores dos pontos turísticos, quando aplicável.
Compartilhar redes sociais	Permite o compartilhamento de informações e conteúdos dos pontos turísticos diretamente em redes sociais externas.
Indicar status de funcionamento	Permite ao administrador atualizar e ao usuário visualizar se o ponto turístico está aberto ou fechado.
Gerenciar pontos turísticos	Permite ao administrador realizar a gestão dos pontos turísticos cadastrados no sistema, contemplando operações de criação, atualização e remoção.
Cadastrar ponto turístico	Permite ao administrador cadastrar novos pontos turísticos no sistema, incluindo suas informações básicas e localização.
Atualizar informações	Possibilita ao administrador editar e atualizar os dados dos pontos turísticos já cadastrados.
Remover ponto turístico	Permite ao administrador remover pontos turísticos do sistema, quando necessário.

6.2. Diagrama de Classes

Os diagramas de classes representam as entidades estáticas e seus relacionamentos em sistemas orientados a objetos. Cada classe define atributos e operações de um tipo de objeto, enquanto associações expressam vínculos entre elas, conforme Sommerville (2018).

- a) **Gestão de Valores:** A classe *Preço* representa o conceito de cobrança, permitindo variações de valor conforme as condições específicas na classe *RegraPreço*, como período e público-alvo, garantindo flexibilidade ao modelo.
- b) **Regras de Uso:** A classe *Restrição* isola regras como permissão de som automotivo, trajes de banho, entre outros. A manutenção destas é responsabilidade do Administrador, respeitando o princípio de separação de responsabilidades.
- c) **Integração Externa:** As classes *Clima*, *Rota* e *Localização* representam dados obtidos dinamicamente através do atributo *service*. Este atributo funciona como um ponto de integração com APIs externas, permitindo que o sistema consuma serviços de geolocalização e monitoramento meteorológico em tempo real, mantendo o modelo independente de fornecedores específicos nesta etapa conceitual. Na classe *Mídia*, o atributo *externalSource* foi projetado para permitir a incorporação (*embed*) de conteúdos de redes sociais e plataformas de vídeo, como Instagram, Youtube e TikTok, garantindo que a galeria do ponto turístico funcione como um agregador de conteúdo social atualizado. Da mesma forma, a classe *Redes Sociais* utiliza o atributo *url* para permitir a conexão direta com perfis externos, ampliando a prova social do destino.
- d) **Autenticação:** Na classe *Usuário*, o atributo *tipoAutenticacao* prevê a implementação de *Login Social* (Google e Apple), visando otimizar o acesso em cenários de conectividade variável.
- e) **Flexibilidade de Mídia:** A relação entre as classes *Avaliação* e *Mídia* foi definida com multiplicidade 1 para 0..*. Isso estabelece que uma avaliação pode ser composta por zero ou múltiplas mídias, conferindo flexibilidade para o registro da experiência em locais com baixa velocidade de upload.
- f) **Segurança e Controle de Conteúdo:** são garantidos por meio da distinção de privilégios entre as classes *Usuário* e *Administrador*. Enquanto o usuário, ao utilizar a classe *Avaliação*, pode apenas enviar registros multimídia de origem local, somente o Administrador possui permissão para utilizar o atributo *externalSource* na classe *ServicoMultimidia*. Esse mecanismo impede que usuários finais insiram *links* externos maliciosos ou irrelevantes, assegurando que a galeria de conteúdos permaneça sob controle editorial do gestor do sistema.
- g) **Acessibilidade e Internacionalização:** Para atender ao requisito de Acessibilidade Linguística (RF18), a classe *Usuário* inclui o atributo *idiomaPreferencial* para definir a linguagem padrão do sistema. A tradução de conteúdos dinâmicos é processada pelos métodos *TraduzirConteudo()* na classe *PontoTuristico* e *TraduzirComentario()* na classe *Avaliação*, garantindo a inclusão do turista estrangeiro sem sobrecarregar o armazenamento permanente.

7. Prototipagem e Interface

Nesta fase, apresenta-se o protótipo de alta fidelidade desenvolvido no Figma, com foco na interface e navegação sob a perspectiva do usuário. O objetivo é representar as funcionalidades centrais e validar a proposta por meio da experiência de uso. O Mapa de Navegação (Figura 4) ilustra o ciclo de vida da sessão e as sequências lógicas de interação; após a autenticação, o acesso às telas principais é liberado via barra de navegação inferior. O Chat Particular tem finalidade de proporcionar a interação entre o usuário e o ponto turístico. A organização modular das informações do local em Perfil do Ponto Turístico estão divididas entre dados institucionais, galeria de mídias e

avaliações. O controle de saída da aplicação é gerenciado a partir da tela de Perfil, que contém uma opção de “Sair”, encerrando a sessão atual e redirecionando o fluxo de volta para a tela de Login, conforme indicado.

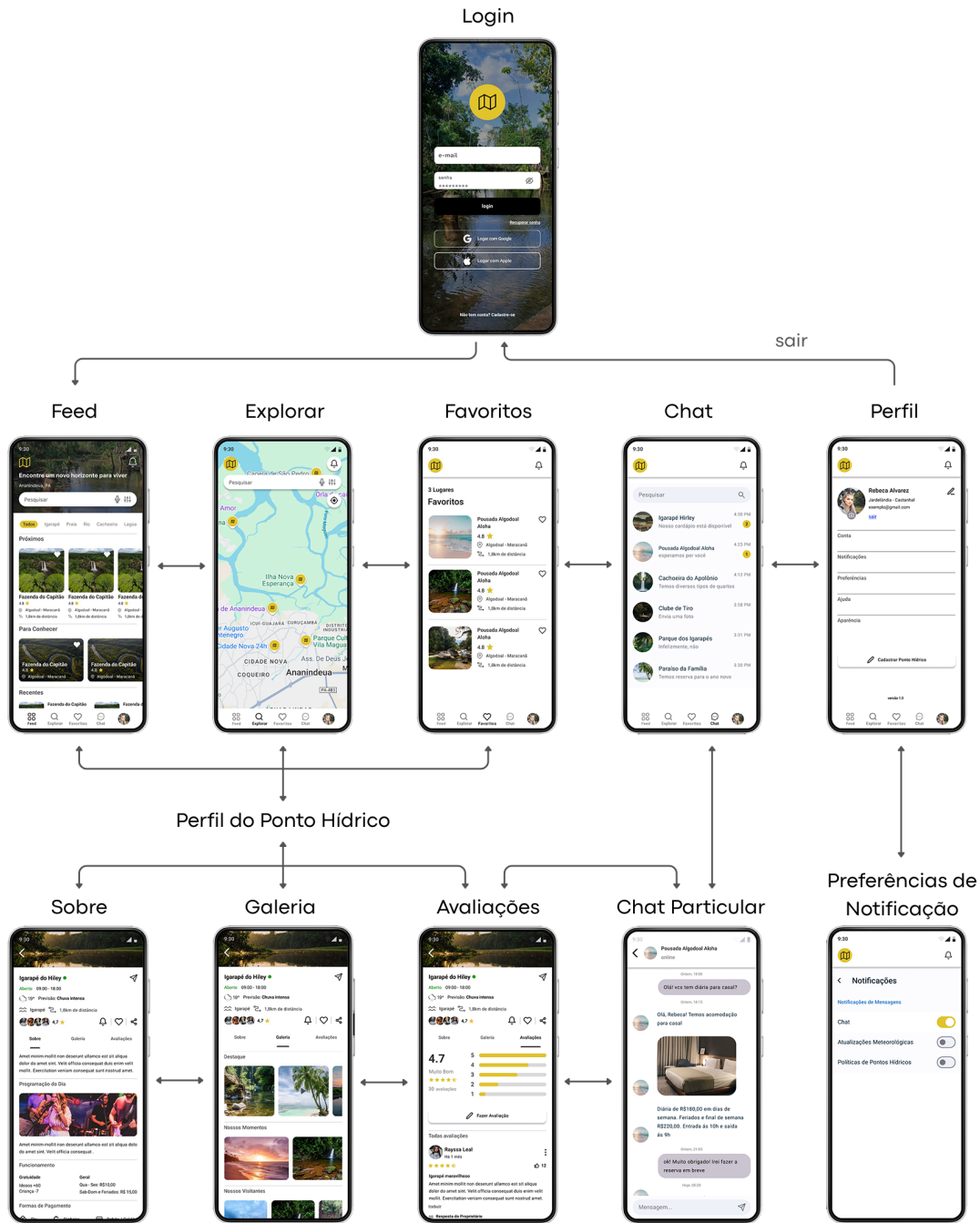


Figura 4. Mapa de Navegação

A Figura 5 detalha a arquitetura da interface, organizada em cinco seções principais: Feed, Explorar, Favoritos, Chat e Perfil. O Feed atua como o principal mecanismo de descoberta, sugerindo destinos hídricos com base em localização, popularidade e tipologia. Complementarmente, a seção Explorar utiliza um mapa interativo para a visualização georreferenciada dos locais, permi-

tindo uma navegação espacial precisa. Para a organização pessoal, a área de Favoritos possibilita salvar pontos de interesse para acesso rápido. A tela Chat viabiliza a comunicação direta entre o usuário e os proprietários de destinos privados, estabelecendo um canal de atendimento e suporte. Por meio da tela de Perfil, o usuário tem acesso às configurações da conta.

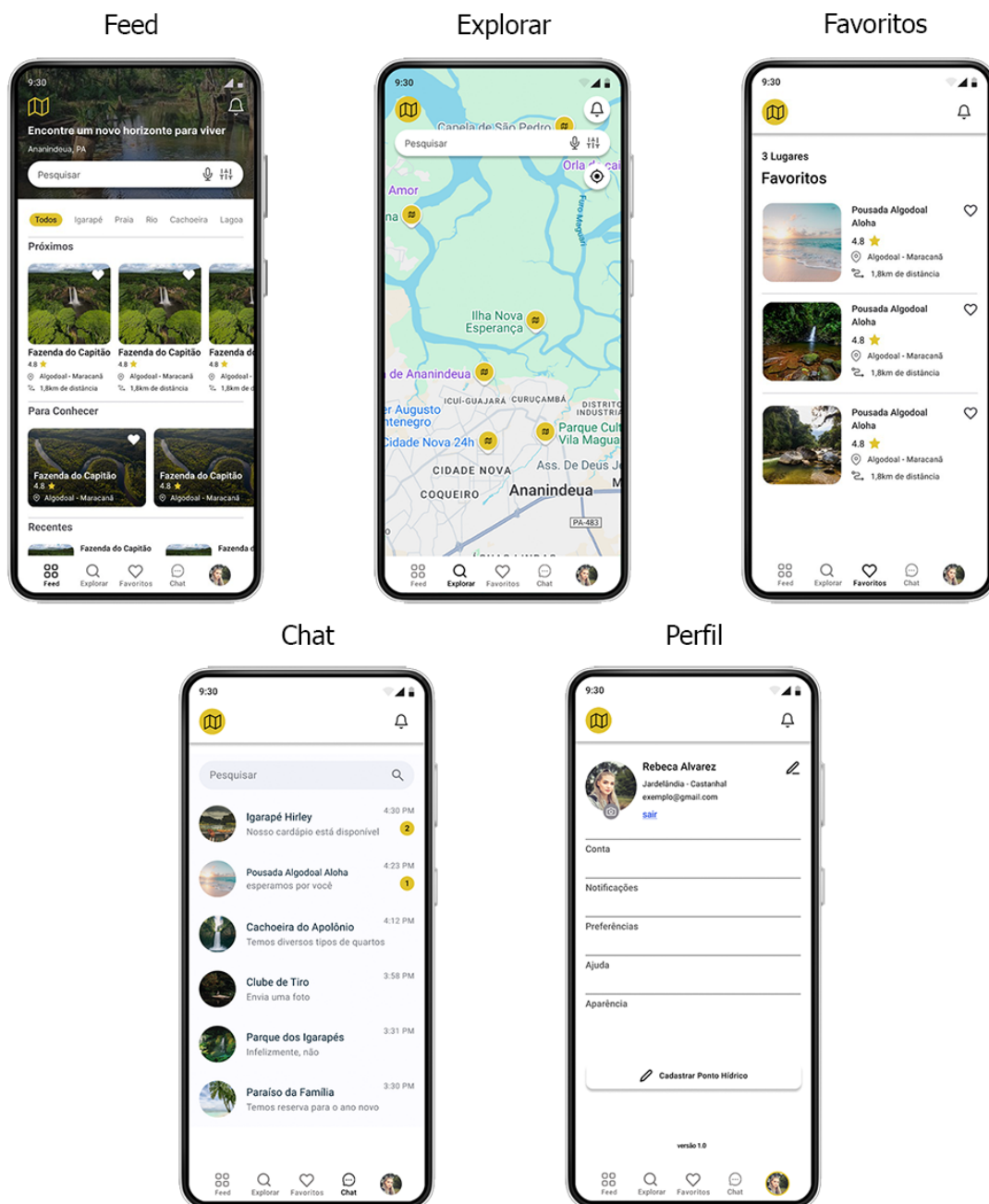


Figura 5. Telas Principais

Na tela de Perfil, em Preferências, é possível alterar o idioma do aplicativo. Já em Notificações, o usuário pode ativar ou desativar alertas relacionados às mensagens do *chat*, atualizações meteorológicas e mudanças nas políticas de uso dos pontos hídricos selecionados. O botão de cadastro de ponto hídrico redireciona o usuário para um formulário específico, estru-

turado de acordo com a classificação previamente definida por ele, como detalhado na Figura 6.

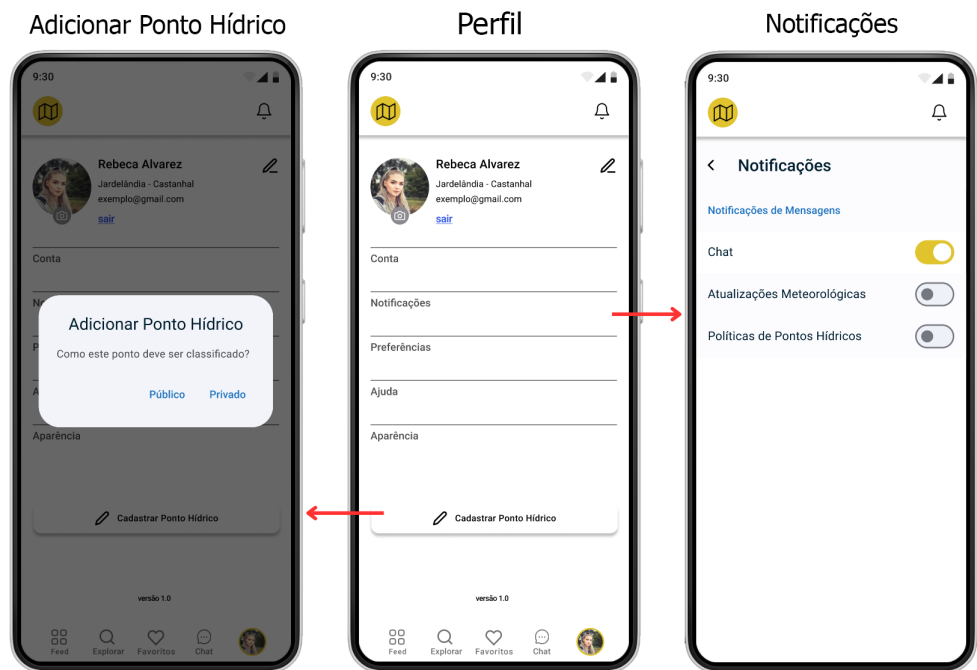


Figura 6. Telas Perfil e Notificação

A interface da tela Perfil (Figura 7) conta com navegação por meio de abas *tab* para acesso às informações em Sobre, à Galeria e às Avaliações, promovendo melhor organização do conteúdo.

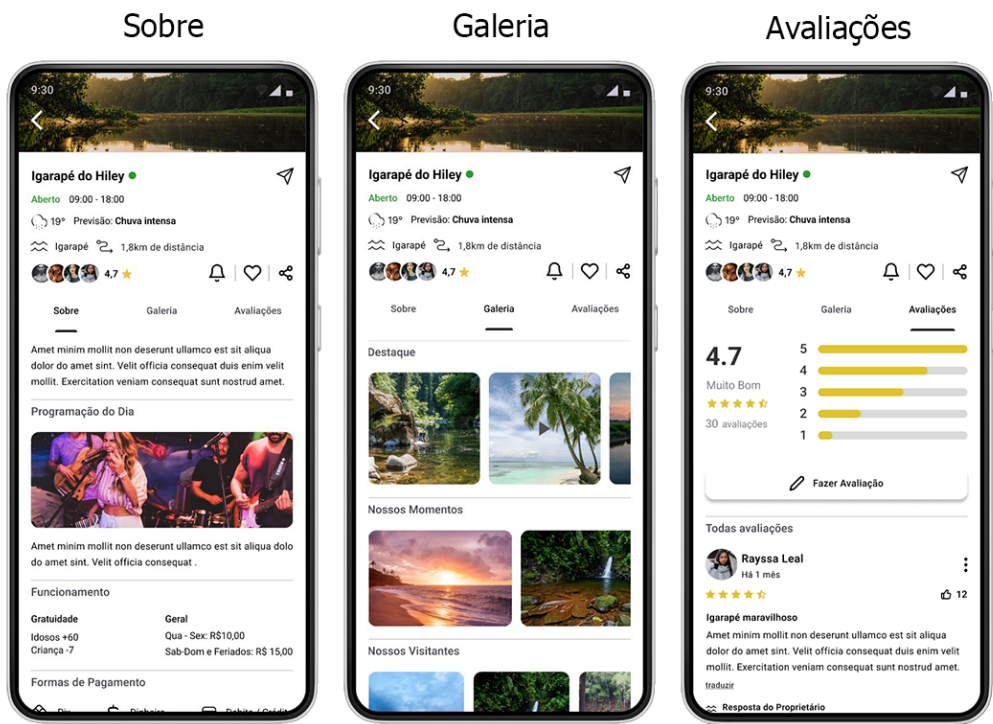


Figura 7. Tela Perfil do Ponto Hídrico

O Perfil do Ponto Hídrico centraliza as principais informações relacionadas ao local, tais como: descrição, status de funcionamento e disponibilidade, programação diária, serviços oferecidos, informações meteorológicas, características da topologia hídrica, políticas de uso, avaliações dos usuários, localização, traçado de rota, acesso ao chat e conteúdos multimídia. As funcionalidades estão mais detalhadas nas Figuras 8, 9 e 10.

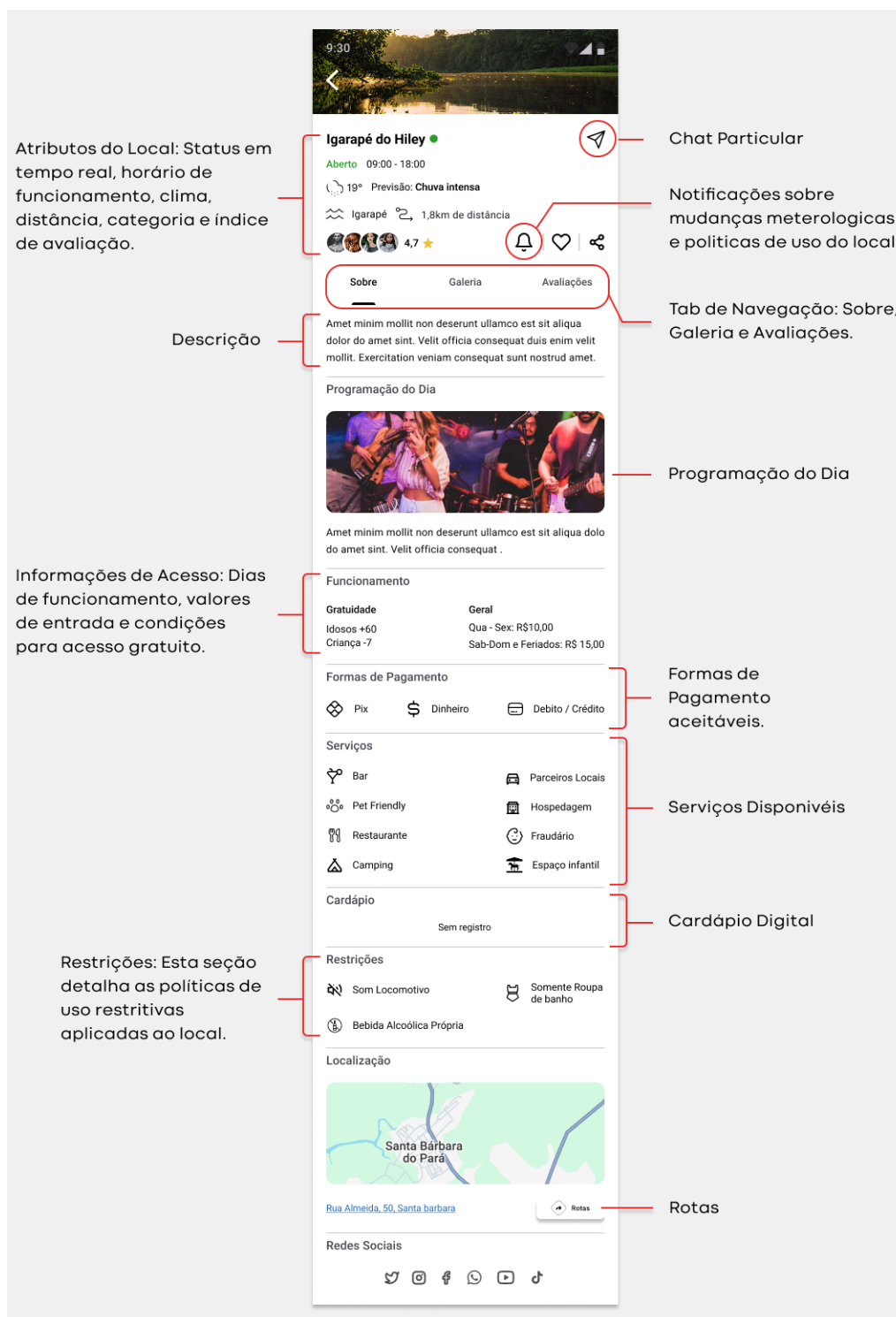


Figura 8. Detalhamento *tab* "Sobre"

Além disso, a visualização de vídeos ocorre em *modal view*, estratégia adotada para evitar a sobrecarga informacional na tela principal e preservar a clareza e a usabilidade da interface (Figura 9).

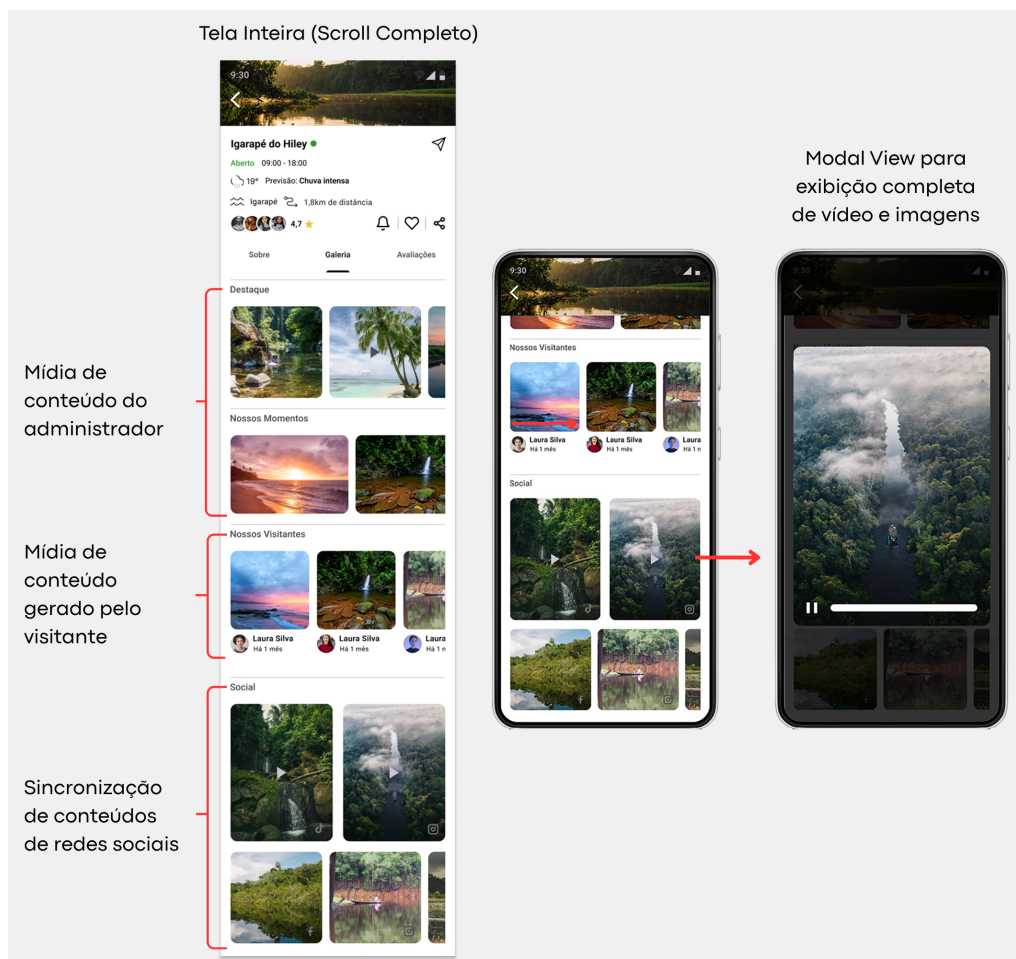


Figura 9. Detalhamento *tab* "Galeria"

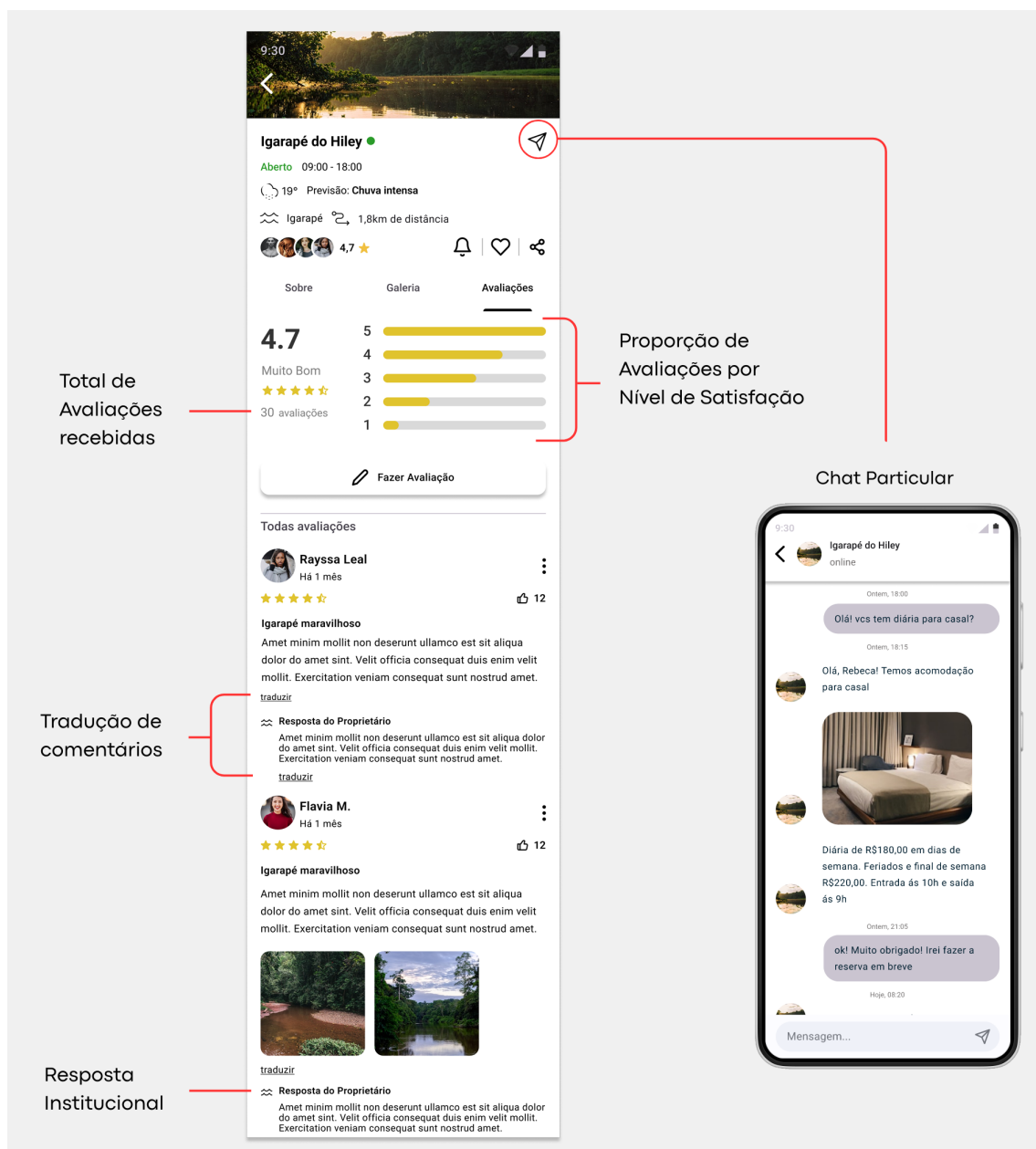


Figura 10. Detalhamento das *tab* "Avaliação"

8. Melhorias Futuras

O presente trabalho teve como foco a validação conceitual da proposta e a definição da experiência do usuário por meio do protótipo de alta fidelidade. Entretanto, a arquitetura modelada e as decisões de projeto adotadas permitem a evolução do sistema para cenários mais robustos e escaláveis.

8.1. Pesquisa Quantitativa e Avaliação de Usabilidade

Propõe-se a realização de pesquisas quantitativas estruturadas e testes de usabilidade controlados para coletar dados estatísticos, os quais permitirão refinar a interface e priorizar o desenvolvimento de acordo com as necessidades e limitações reais dos usuários, superando o nível estritamente

conceitual do estudo. Assim, possibilita a identificação de nuances de comportamento do público-alvo, mensurando a aceitação de funcionalidades específicas e a curva de aprendizado.

8.2. Implementação e Arquitetura

A arquitetura proposta, fundamentada nos Diagramas de Caso de Uso e de Classes, foi projetada sob princípios de modularidade e baixo acoplamento. Esta modelagem assegura a transição do protótipo ao desenvolvimento ao prever a integração com APIs de geolocalização, meteorologia e redes sociais. Tal abordagem garante escalabilidade, interoperabilidade e a atualização dinâmica das informações em tempo real.

8.3. Ampliação de Recursos

Como evolução funcional, o sistema poderá incorporar novos recursos, tais como:

- Sistema de reputação avançado para proprietários;
- Indicadores de lotação em tempo real;
- Integração com meios de pagamento;
- Sistema de alertas personalizados com base no perfil do usuário.
- Realidade Aumentada a fim de proporcionar experiências imersivas no reconhecimento dos pontos;

Como trabalho futuro, o sistema poderá evoluir para a classificação automática de alertas de risco com base em regras específicas de cada local, considerando variáveis como volume de chuvas, nível do rio, sazonalidade e restrições ambientais.

8.4. Chatbot Inteligente

Implementação de *chatbot* como assistente inteligente baseada em linguagem natural, capaz de responder perguntas contextualizadas, sugerir destinos personalizados e emitir alertas preventivos. Em versões futuras, poderá incorporar técnicas de processamento de linguagem natural e integração com bases de dados meteorológicas e geográficas.

8.5. Testes e Validação de Implementação

Na fase de implementação, recomenda-se a realização de testes funcionais, de desempenho e de segurança. Também se sugere a aplicação de avaliações contínuas com usuários reais, a fim de validar a eficiência, eficácia e satisfação no uso do sistema.

Dessa forma, as melhorias futuras consolidam o potencial de evolução do aplicativo, permitindo sua transição de protótipo validado conceitualmente para uma solução tecnológica implementada e escalável.

9. Considerações Finais

O desenvolvimento deste trabalho evidenciou a relevância de soluções tecnológicas na otimização da descoberta de recursos hídricos e pontos turísticos no Pará. A proposta demonstrou-se estratégica, aliando a valorização do patrimônio natural e cultural ao fomento da economia regional, além de incentivar o turismo sustentável. Como limitações técnicas, identificou-se a necessidade de curadoria contínua de dados e os desafios de conectividade em áreas remotas.

O sistema diferencia-se das soluções de mercado pelo seu alto grau de especificidade regional, respeitando as nuances culturais e geográficas da população local. Conclui-se que o protótipo cumpre os objetivos propostos, estabelecendo uma base sólida para as expansões detalhadas no roteiro de melhorias futuras. Tais evoluções permitirão a transição do modelo conceitual para uma plataforma inteligente e integrada, consolidando o potencial de impacto social e tecnológico da aplicação no cenário paraense.

10. Referências

BARBOSA, Mariana Alexandra Almeida. *O potencial do serviço móvel no contexto turístico*. 2021. Dissertação (Mestrado em Marketing) – Universidade Católica Portuguesa, Católica Porto Business School, Porto, 2021.

BEACHES APP, INC. *Beaches App: AI Beach Finder*. Android. 2026. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wigitech.yam&hl=pt-BR>. Acesso em: 16 jan. 2026.

BRASIL. Ministério do Turismo; EMBRATUR. *Revista Tendências do Turismo 2025*. Brasília: Ministério do Turismo; Embratur, 28 fev. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/turismo/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/rede-inteligencia-mercado/RevistaTendencias2025vfinal.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2026.

BRASIL. Ministério do Turismo; NEXUS. *Turismo no Brasil: tendências e percepções dos brasileiros*. Brasília, ago. 2025. Disponível em: https://www.gov.br/turismo/pt-br/assuntos/noticias/viajantes-preferem-buscar-informacoes-sobre-seus-proximos-destinos-nas-redes-sociais-aponta-pesquisa/pesquisa_NexusMinistriodoTurismoTurismonoBrasilTendnciasepercepesdosbrasileiros.pdf. Acesso em: 5 jan. 2026.

FERNANDES, Anita Maria da Rocha; FREITAS, Mauricio Pasetto de. Sistema de recomendações turísticas utilizando raciocínio baseado em casos e geolocalização. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 7, n. 4, p. 33752–33780, abr. 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n4-027>.

PARÁ. Agência Pará. *Pará concentra 49% das atrações naturais da Amazônia*. Belém, 22 nov. 2020. Disponível em: <https://agenciapara.com.br/noticia/23374/para-concentra-49-das-atracoes-naturais-da-amazonia>. Acesso em: 27 nov. 2025.

PARÁ. Agência Pará. *Turismo cresce mais de 15% no Pará e supera expectativas do setor*. Belém, 21 jan. 2025. Disponível em: <https://agenciapara.com.br/noticia/63978/turismo-cresce-mais-de-15-no-para-e-supera-expectativas-do-setor>. Acesso em: 28 Nov. 2025.

PARÁ. Secretaria de Estado de Turismo. *Turismo no Pará cresce mais de 13% em um ano com receita de R\$ 750 milhões*. Belém, 2024. Disponível em: <https://setur.pa.gov.br/noticia/turismo-no-para-cresce-mais-de-13-em-um-ano-com-receita-de-r-750-milhoes>. Acesso em: 27 nov. 2025.

PELMOREX CORP SPAIN. *GoBeach: Discover US Beaches*. Android. 2026. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=es.eltiempo.beaches&hl=pt-BR>. Acesso em: 17 jan. 2026.

ROSSI, Juliana; RAMOS, Célia M. Q. A relevância do uso de smartphones durante a experiência turística. *Turismo: Visão e Ação*, Balneário Camboriú, v. 21, n. 3, p. 265–290, set./dez. 2019.

Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14210/rtva.v21n3.p265-290>. Acesso em: 28 dez. 2025.

SOMMERVILLE, I. *Engenharia de Software*. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2028.

TRAVELPORT DIGITAL. *Mobile Travel Trends 2019*. [S.l.], 2019. Disponível em: <https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2401279/Travelport%20Digital%20Mobile%20Travel%20Trends%202019%20report.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2025.

WEBLAB. *Plaja – Beach Finder*. Android. 2026. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.apps.plajabeachfinder&hl=pt-BR>. Acesso em: 16 jan. 2026.