

SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA PROMOVER TRANSPARÊNCIA FINANCEIRA E COLABORAÇÃO ONLINE EM IGREJAS

Matheus Goes Ribeiro, Bruno de Sousa Monteiro, Paulo Gabriel Gadelha Queiroz

Resumo: Este trabalho teve como objetivo principal a concepção, o desenvolvimento e a avaliação de uma aplicação voltada para atender algumas das necessidades específicas no contexto de instituições religiosas, visando otimizar processos de gestão financeira e administrativa, bem como fortalecer a transparência financeira por meio da amostragem da destinação dos recursos financeiros e facilitar a colaboração entre os membros da comunidade religiosa, facilitando a transição de uma gestão manual para um ambiente digital e acessível. A aplicação foi projetada para ser intuitiva e acessível, uma vez que garante que usuários com diferentes níveis de familiaridade com tecnologia possam utilizá-la de maneira simples e eficaz. Por fim, na etapa de avaliação do sistema, foram realizados testes de usabilidade usando métodos como *Think Aloud* e *System Usability Scale*, que foram validados com membros de uma igreja, inclusive com cargos de liderança, demonstrando ótimos índices de aprovação e algumas sugestões de novas funcionalidade e integrações, evidenciando a eficácia da interface, facilidade de navegação e a capacidade de atender às demandas encontradas.

Palavras-chave: Aplicativo, Igrejas, Transparência Financeira, Gestão Financeira.

1. INTRODUÇÃO

O cenário religioso do Brasil é marcado pela diversidade de crenças e práticas, mas o cristianismo ainda é a religião predominante. Por exemplo, a Igreja Católica compreende 294 catedrais e 12.013 paróquias, segundo a Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB, 2021) com dados do ano de 2021; enquanto as igrejas evangélicas são representadas por 109.560 templos, conforme a fonte de notícias *online* BBC News Brasil com dados do ano de 2019. No entanto, mesmo com esses impressionantes números, muitas instituições religiosas enfrentam desafios no que tange às práticas administrativas contemporâneas e incorporação de tecnologias para otimizar as tarefas de gestão de membros e administração financeira e organizacional.

Um exemplo marcante dessa lacuna tecnológica se revela na gestão financeira, especialmente no que se refere à colaboração do dízimo e ofertas, pilares essenciais para a sustentabilidade e eficácia operacional das atividades eclesiais. Embora muitos membros tenham demonstrado interesse crescente em contribuir por meios digitais, como o PIX, ainda é comum encontrar igrejas que persistem em métodos manuais e presenciais, sujeitando a falhas humanas e à complexidade de gerir recursos financeiros de forma transparente, além disso, muitos membros expressam que necessitam de maior clareza sobre a destinação dos fundos arrecadados pelas igrejas, incluindo manutenções, missões e programas sociais, evidenciando a importância de um sistema que ofereça prestação de contas, podendo fortalecer a confiança dos membros na liderança da igreja.

Algumas dessas abordagens, desatualizadas, já foram examinadas por Oliveira (2023), em seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “Aplicativo de Avisos e Gestão de Rol de Membros de Igrejas”, realizado na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), o autor destaca não apenas a falta de modernização nas atividades das igrejas, mas também o aprimoramento da eficiência na gestão de membros por meio de soluções tecnológicas.

Ciente desse eminente desafio, apresenta-se este trabalho que propõe um sistema de informação para promover transparência financeira e facilitar a colaboração do dízimo em igrejas, por meio da implementação de uma aplicação web e mobile, cuidadosamente desenhado para atender às necessidades específicas de membros, líderes e demais cargos administrativos das igrejas, focando especificamente no gerenciamento financeiro e na colaboração online. A aplicação não só busca otimizar processos administrativos, mas também propõe uma transição suave da metodologia manual para um ambiente digital de forma estruturada e eficaz.

Neste projeto, foi realizada uma análise de trabalhos correlatos e também das necessidades específicas das instituições religiosas, por meio da coleta anônima, e análise de dados com membros de uma igreja reformada de Mossoró, até a implementação e avaliação do sistema proposto. A intenção é contribuir de

maneira expressiva para a modernização e eficiência operacional dessas instituições, além de que, ao enfrentar os desafios impostos às igrejas na era digital, a meta não é apenas uma atualização tecnológica, mas uma transformação nas práticas administrativas, alinhada com as exigências contemporâneas, oferecendo simplificação e eficiência para a gestão eclesial.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Organizações religiosas como entidades do Terceiro Setor

O Terceiro Setor é uma alternativa às ações do Estado (Primeiro Setor) e do mercado (Segundo Setor), sendo então composto por organizações privadas sem fins lucrativos que tem objetivos a promoção do bem-estar social e tem como atuação as áreas de interesse público, buscando suprir necessidades que não são atendidas pelos dois setores primários, portanto, as associações, ONGs, fundações e organizações religiosas, compõem o Terceiro Setor, tendo como esforço principal, a melhoria da qualidade de vida, priorizando o interesse coletivo em vez da obtenção de lucros.

As organizações religiosas são uma parte importante do Terceiro Setor, tendo como destaque o seu papel ativo na assistência social, educação e outras atividades comunitárias, apesar de serem instituições privadas e autônomas, as mesmas têm forte atuação de caráter público, voltado para a promoção do bem comum. Segundo Siqueira (2011) a Constituição brasileira garante a separação entre o Estado e a Igreja, permitindo que essas organizações tenham liberdades para conduzir de forma separada suas práticas litúrgicas e administrativas.

Moraes (2019) destaca que essas entidades sem fins lucrativos desempenham um papel crucial no atendimento das necessidades sociais dos cidadãos brasileiros, contribuindo para a defesa dos direitos civis, podendo oferecer serviços na área da saúde, educação, entre outros. Mesmo sem qualquer objetivo de geração de lucros, as organizações religiosas são capazes de captar recursos e reinvesti-los em suas ações, o que mantém sua sustentabilidade e fortalece seu compromisso com o bem estar comunitário.

Portanto, as organizações religiosas, como parte do Terceiro Setor, vão muito além de funções espirituais, desempenhando um papel significativo na constituição de uma sociedade mais solidária e justa, atuando na transformação social e buscando atender demandas que não são atendidas pelo Estado ou setor privado.

2.2 Transparência e Contabilidade no Terceiro Setor

A transparência é um fator crescente para as entidades do Terceiro Setor, pois contribui diretamente na credibilidade e confiança dos doadores e da sociedade, portanto, uma prestação de contas que envolve a divulgação clara dos resultados e de todas aplicações dos recursos financeiros, é essencial para garantir a sustentabilidade dessas entidades. Nesse sentido, o CFC (2008, p. 103) evidencia que:

Prestação de contas é o conjunto de documentos e informações disponibilizados pelos dirigentes das entidades aos órgãos interessados e autoridades, de forma a possibilitar a apreciação, conhecimento e julgamento das contas e da gestão dos administradores das entidades, segundo as competências de cada órgão e autoridade, na periodicidade estabelecida no estatuto social ou na lei.

As organizações religiosas dependem da transparência para captar recursos, assim como outras entidades sem fins lucrativos, visto que atuam em ambiente que é competitivo, em que diversas organizações buscam os mesmos recursos que podem ser escassos. Sendo a falta de transparência um enorme obstáculo para a captação de recursos, uma vez que os potenciais doadores podem hesitar em contribuir quando não conseguem visualizar de forma transparente como suas doações estão sendo utilizadas.

Nesse contexto, a contabilidade das entidades do Terceiro Setor, desempenha um papel essencial, pois oferece informações que evidenciam as movimentações financeiras e a posição patrimonial. A demonstrações contábeis, incluem o balanço patrimonial das organizações e a demonstração de resultados, permitindo que toda comunidade compreenda a saúde financeira da entidade. Portanto, a contabilidade não apenas garante a conformidade legal, mas também evidencia a responsabilidade e a prestação de contas das instituições religiosas.

As normas brasileiras de contabilidade (NBC) estabelecidas pelo Conselho Federal de Contabilidade (CFC) orientam que haja a elaboração e a publicação das demonstrações contábeis, possibilitando uma melhora na disciplina e na transparência das entidades do terceiro setor. Então seguindo as normas, as organizações devem produzir relatórios claros e informativos que visam contextualizar suas atividades e os resultados alcançados, facilitando a análise dos dados por parte dos doadores, parceiros e da sociedade de forma geral.

2.3 Análise de Soluções Correlatas

Com a crescente digitalização no setor administrativo das instituições religiosas e o surgimento das diversas soluções de *software* voltadas para atender às necessidades específicas de gestão financeira e colaboração do dízimo e ofertas *online*, esta seção se propõe a analisar três *softwares* (Tabela 1) que atuam no mercado, cada um com algumas funcionalidades iguais e algumas distintas, com foco em transparência financeira e interação entre os diferentes tipos de usuários presentes em uma igreja. A partir dessa análise, foi possível identificar as características, vantagens e limitações de cada solução apresentada, facilitando a compreensão das opções disponíveis e como elas se comparam ao sistema proposto neste trabalho.

O *software 7me*¹, desenvolvido pela Igreja Adventista do Sétimo Dia, é uma plataforma voltada para gestão e interação de membros da sua comunidade religiosa, oferecendo funcionalidades que permitem o gerenciamento de informações dos membros, controle de dízimos e ofertas, visualização do extrato de contribuições e visualização das despesas da igreja. No entanto, um ponto a ser ressaltado é a burocracia adicional para que um novo usuário use o sistema, pois o *email* do usuário deve estar previamente registrado na aplicação por um secretário da igreja. Além disso, há restrições para a adoção por outras denominações, sendo direcionada exclusivamente aos fiéis da Igreja Adventista do Sétimo Dia.

O *Dízimo Fácil*², desenvolvido pela empresa de sistemas para computadores RenaSoft, é um software voltado para a gestão de dízimos e ofertas, cadastro de dizimistas, controle de igrejas e gerenciamento dos cobradores responsáveis pelas doações. Alguns pontos a destacar no sistema é a automação do lançamento dos recebimentos pelo módulo financeiro do sistema, possibilitando a geração de comprovantes de relatórios de pagamentos, além disso, o sistema conta com a funcionalidade de envio de comunicações personalizadas para aniversariantes e dizimistas. No entanto, o *software* não disponibiliza funcionalidades voltadas ao acesso da aplicação pelos membros.

O *software Membros Web*³, desenvolvido pela empresa de sistemas para computadores Cathedral Software, é voltado especificamente para igrejas evangélicas e oferece uma solução para gerenciamento financeiro, gerenciamento de membros, controle de doações e geração de relatórios estatísticos das finanças. No entanto, um ponto que pode ser ressaltado é como a interface do sistema pode ser considerada pouco intuitiva por usuários menos familiarizados com tecnologia. Outro ponto que deixa a desejar é a falta de customização para atender às necessidades específicas de algumas igrejas que possuem processos de gestão diferentes dos padrões apresentados pelo sistema.

Tabela 1. Comparação das características dos concorrentes comerciais

Aplicação	Gestão de membros	Controle de dízimos e ofertas	Gestão financeira da igreja	Despesas vistas por membros	Sem exclusividade religiosa
7me	x	x	x	x	
Dízimo Fácil		x	x		x
Membros Web	x	x	x	x	

Fonte: autoria própria

3. MÉTODO E DESENVOLVIMENTO

No que tange às atividades executadas neste projeto, após a pesquisa documental, foi executado o levantamento dos requisitos, seguido pela implementação, utilizando de tecnologias modernas para garantir a eficiência operacional e que possam envolver tanto usuários que querem utilizar a versão *web* quanto a versão *mobile* da aplicação.

Durante o processo de implementação, as funcionalidades foram avaliadas de forma incremental junto com usuários de uma igreja de Mossoró, permitindo que ajustes fossem feitos com base nos seus *feedbacks*, antes da implementação completa. Portanto, essa abordagem buscou atender as expectativas e promover uma transformação significativa na eficiência operacional e na adoção de práticas contemporâneas das instituições religiosas, com ênfase no desenvolvimento do *software* para atender as demandas específicas da comunidade eclesial.

¹ 7me: <https://apps.adventistas.org/pt/7me/desk>

² Dízimo Fácil: <https://www.renasoft.com.br/dizimo>

³ Membros Web: <https://www.membros.com.br>

3.1 Levantamento de Requisitos

Para o desenvolvimento do projeto, foi crucial começar pelo processo de levantamento de requisitos, que se iniciou durante a disciplina de Engenharia de Requisitos, com a colaboração do aluno Jacó Gonzaga Brasil Neto, que também participou da disciplina ministrada pelo Professor Dr. Paulo Gabriel Gadelha Queiroz. Esta etapa visou compreender quais as específicas necessidades das igrejas, identificar os desafios enfrentados pela gestão interna, os desafios enfrentados pelos membros e ter conhecimento das funcionalidades que são essenciais para atender essas demandas. Portanto, essa etapa foi bastante minuciosa e realizada de forma abrangente, envolvendo diferentes partes interessadas, desde membros individuais até líderes de igrejas.

3.1.1 Domínio e Aplicação do Sistema

Durante a fase inicial do levantamento de requisitos, foi fundamental a definição clara do domínio de aplicação do sistema, pois nessa etapa houve a delimitação do escopo do problema e a identificação dos principais atores e suas funções dentro do contexto em que a aplicação ia ser criada.

O domínio da aplicação foi idealizado para que o sistema seja concebido como aplicação *web* e aplicação *mobile*, projetada especificamente para atender às necessidades dos membros, secretários e líderes das igrejas, com foco no gerenciamento financeiro e colaboração *online*, abrangendo o monitoramento e gerenciamento de usuários e valores recebidos pela secretários e líderes da igreja, permitindo também que as finanças fossem divulgadas para todos usuários do sistema. A implementação incluiu a criação de níveis de acesso no sistema, proporcionando uma estrutura hierárquica que refletisse as diferentes responsabilidades e funções dos usuários.

A aplicação foi idealizada por meio de interfaces distintas, adaptadas às necessidades e perspectivas específicas dos diferentes grupos de usuários, iniciando pela visão dos líderes que tinham acesso a funcionalidades que lhes permitiam gerenciar os secretários, membros da igreja e todo o controle de finanças da igreja, tendo uma interface que exibe estatísticas detalhadas, geradas pelo sistema com base nos dados obtidos, oferecendo uma perspectiva analítica para apoiar tomadas de decisões. Os secretários cadastrados no sistema pelos líderes tinham acesso a funcionalidades que os permitiam também gerenciar membros, controle de finanças e até cadastro manual de colaboração dos membros que não tinham acesso ao sistema. Os membros também podem se cadastrar na aplicação, o que lhes proporciona a conveniência de realizar a colaboração de formar online, como PIX ou cartão, em vez de apenas pessoalmente, bem como proporcionar a possibilidade de visualizar, por meios de gráficos simples, as finanças da igreja por uma interface do usuário que foi projetada para ser intuitiva e amigável, facilitando o processo de autocadastro, colaboração online e visualização de gráficos sobre as finanças da igreja.

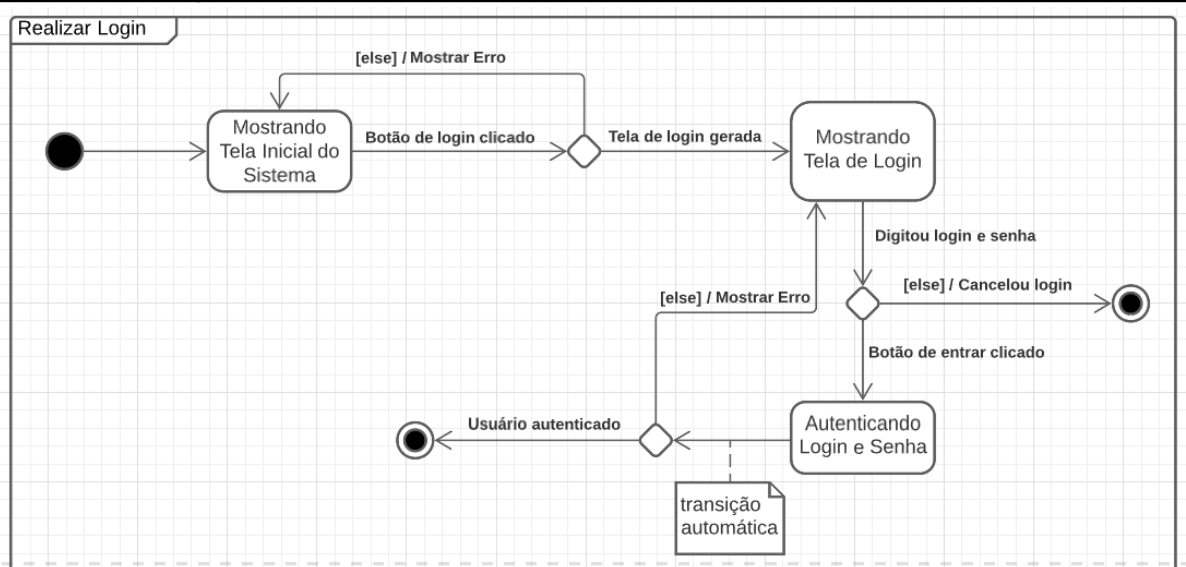
3.1.2 Casos de Uso

No decorrer da especificação do sistema, a definição dos casos foi fundamental para saber como seriam as interações entre os usuários e o sistema, pois a criação dos casos de uso foi planejada para atender os objetivos primordiais do sistema, que visavam gerenciar membros, secretários, líderes, finanças e as colaborações dos membros, simplificando processos e proporcionando experiência de usuário simples e acessível. Tendo como ponto de partida a identificação dos casos de uso essenciais para atender as igrejas, entre esses casos, destacaram-se operações essenciais, como o cadastro de membros, gestão de colaborações feitas pelos membros, gestão de secretários, visualização de gráficos e disponibilização de formas de colaboração *online* para os membros. A seguir, serão apresentados os casos de uso elencados. Eles compartilham fluxos alternativos, que são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Possíveis fluxos alternativos dos casos de uso desta seção.

[FA00] Requisição para o servidor falhou	1) O sistema mostra um toast indicando que a operação não foi concluída com êxito devido a problemas com o servidor, mas conserva o estado do que estava sendo feito.
[FA01] Usuário cancelou uma operação	1) O usuário clica no botão de "cancelar" 2) O sistema mostra um toast indicando que a operação foi cancelada manualmente pelo usuário, não conservando o estado do que estava sendo feito.
[FA02] Dados Inválidos	1) O sistema mostra um toast indicando que a operação não foi concluída com êxito pois há dados inválidos, então conserva o estado do que estava sendo feito e mostra quais dados estão inválidos.

Caso de Uso	[CP01] Login de usuário no sistema
Atores	Membro, Secretário e Líder
Pré-condições	O usuário deve estar cadastrado no sistema.
Fluxo Principal	1) O usuário acessa a tela inicial do sistema e clica no botão de login. 2) O sistema mostra a tela de login para o usuário inserir seu login (email ou cpf) e sua senha. 3) O usuário preenche os dados e clica em entrar. 4) O sistema faz autenticação do login e senha.
Fluxo Alternativo	[FA00] - Pode acontecer após o item 3 do fluxo principal. [FA01] - Pode acontecer após o item 2 do fluxo principal. [FA02] - Pode acontecer após o item 3 do fluxo principal.
Pós-condições	O sistema mostra a tela inicial do respectivo usuário.



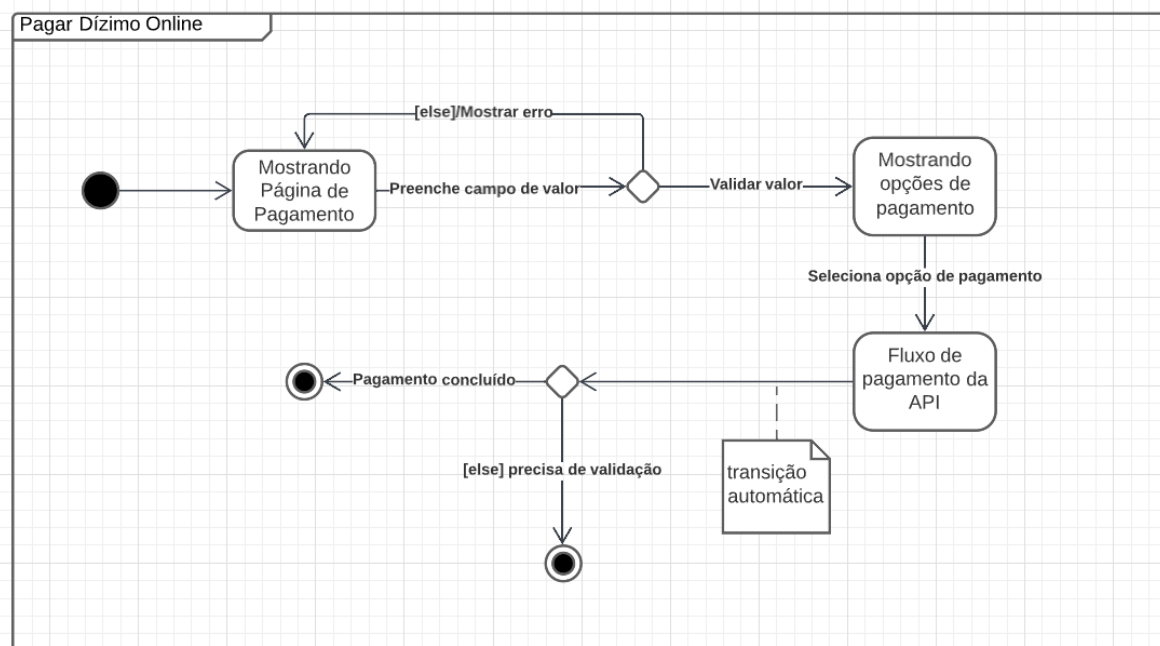
Caso de Uso	[CP02] Cadastrar membro
Atores	Membro
Pré-condições	-
Fluxo Principal	1) O Usuário Membro acessa a tela inicial do sistema e clica no botão de cadastro 2) O Sistema navega para a tela de cadastro e mostra o formulário para o usuário inserir seus dados (nome, email, telefone e endereço) 3) O usuário preenche os dados e clica em concluir 4) O sistema é atualizado com o novo membro.
Fluxo Alternativo	[FA01] - Pode acontecer após o item 3 do fluxo principal. [FA02] - Pode acontecer após o item 3 do fluxo principal.
Pós-condições	O novo membro é cadastrado

Caso de Uso	[CP03] Inserir membro
Atores	Secretário e Líder
Pré-condições	O usuário deve estar logado no sistema.
Fluxo Principal	1) O usuário acessa a aba de inserir membro. 2) O sistema deve mostrar um popup modal com os campos de nome, data de nascimento, endereço, telefone e endereço. 3) O usuário preenche os campos do popup e clica no botão de concluir. 4) Sistema valida todos campos 5) O sistema informa que foi inserido com sucesso.
Fluxo Alternativo	[FA01] - Pode acontecer após o item 3 do fluxo principal. [FA02] - Pode acontecer após o item 4 do fluxo principal.
Pós-condições	- Mostrar tela de membros com o novo membro

Caso de Uso	[CP04] Editar membro
Atores	Secretário e Líder
Pré-condições	O usuário e o membro devem estar cadastrados no sistema.
Fluxo Principal	1) O usuário acessa a aba de editar membros. 2) O usuário encontra o membro que deseja editar e clica no ícone de “editar”. 3) O sistema deve mostrar um popup modal com os campos de nome, data de nascimento, endereço, telefone e endereço já preenchidos, mas que podem ser editados. 4) O usuário preenche os campos do popup (listados em 3) e clica no botão de concluir. 5) O sistema atualiza os dados do membro
Fluxo Alternativo	[FA01] - Pode acontecer após o item 4 do fluxo principal. [FA02] - Pode acontecer após o item 4 do fluxo principal.
Pós-condições	- Mostrar tela de membros com o membro já editado

Caso de Uso	[CP05] Desligar membro
Atores	Secretário e Líder
Pré-condições	O usuário e o dizimista devem estar cadastrados no sistema.
Fluxo Principal	1) O usuário acessa a página de membros e seleciona o membro que deseja deletar e clica no ícone de “desligar”. 2) O sistema mostra um popup perguntando se o secretário tem certeza de que deseja desligar o membro. 3) O usuário clica em “sim”. 4) O sistema é atualizado com o dizimista com status de desligado.
Fluxo Alternativo	FA04 { 5) O usuário clica em “não”. 6) O sistema fecha o modal. }
Pós-condições	-

Caso de Uso	[CP06] Pagar díizimo online
Atores	Membro
Pré-condições	O membro deve estar logado no sistema.
Fluxo Principal	1) O membro acessa a aba de pagamento online de díizimo. 2) O sistema navega para a página de pagamento online de díizimo, mostrando um campo para o usuário informar o valor que deseja pagar e opções com os tipos de pagamento disponíveis. 3) O membro informa o valor que deseja pagar e seleciona a opção de pagamento desejada. 4) O sistema prossegue para o fluxo de pagamento de cada respectiva API de pagamento.
Fluxo Alternativo	[FA02] - Pode acontecer após o item 3 do fluxo principal.
Pós-condições	Mostrar tela de contribuições já realizadas



Nas tabelas e diagramas de fluxo mostrados acima com os principais casos de uso do sistema, houve o cuidado de garantir que cada caso de uso fosse especificado de forma detalhado para evitar ambiguidades, focando no passo a passo de como o usuário vai interagir com a funcionalidade. Cada especificação inclui os seguintes elementos:

- Caso de Uso: Identificando claramente qual operação estava sendo descrita.
- Atores: Definindo quais usuários estão envolvidos na execução do caso de uso.
- Pré-condições: Estabelecendo condições necessárias para que cada caso de uso seja iniciado.
- Fluxo Principal: Descrevendo em um passo a passo quais etapas constituem o caminho principal do caso de uso, ou seja, quais são ações que o usuário realiza para usar a funcionalidade de forma correta.
- Fluxo Alternativo: Mapeando os possíveis cenários alternativos que podem ocorrer durante a execução do caso de uso.
- Pós-condições: Especificando o estado que o sistema deve estar ou como agir após uma conclusão bem sucedida do caso de uso.

3.1.3 Público Alvo e Stakeholders

Iniciando pela base da comunidade, os membros são elementos vitais para qualquer interação bem-sucedida, visto que o sistema foi criado com o propósito de atender às suas necessidades específicas, proporcionando um meio eficaz de colaboração e engajamento. O papel administrativo exercido pelos secretários é essencial, pois a aplicação foi projetada para simplificar e otimizar algumas tarefas administrativas, proporcionando um gerenciamento eficiente de membros e publicação das finanças da igreja, garantindo transparência financeira. Para os líderes, a aplicação permite fornecer gerenciamento total de secretários, membros e finanças da igreja, fortalecendo a liderança e aprimorando as inúmeras tarefas, e aumentando a conectividade com os fiéis.

A fase de identificação *stakeholders*, que são os indivíduos ou grupos com interesse direto ou indireto no sucesso do projeto, teve como ponto de partida os membros, que são considerados primordiais para a evolução constante da aplicação, sempre assegurando que as funcionalidades estejam atendendo de maneira certa as suas reais necessidades. Os secretários da igreja desempenham um papel fundamental como *stakeholders*, pois suas necessidades moldaram as funcionalidades de gestão de membros e finanças da aplicação. Os líderes, em geral, exercem um papel fundamental na especificação, aceitação e adoção da aplicação, pois seu envolvimento direto influencia significativamente o engajamento de toda comunidade da igreja. Os Desenvolvedores são *stakeholders* essenciais, pois são os responsáveis por garantir a implementação da aplicação, podendo estar fazendo entregas contínuas e significativas para todos os usuários da aplicação.

3.1.4 Requisitos Não Funcionais

Durante a etapa de pesquisa e desenvolvimento dos requisitos não-funcionais para o sistema, o foco principal se deu em garantir aspectos essenciais para os usuários da aplicação, como segurança, reusabilidade, usabilidade e requisitos de processo que pudessem ser contemplados.

Estabelecer requisitos não funcionais relacionados a segurança foi uma das prioridades do sistema, pois é de suma importância garantir a confidencialidade das informações, então, foi definido que apenas os membros não teriam acesso às informações dos demais membros, também houve restrições ao acesso das informações dos secretários da igreja, pois apenas os líderes poderiam acessar informações dos secretários, garantindo uma hierarquia restrita e segura.

Para garantir a reusabilidade e criar uma solução flexível, os requisitos foram pensados para garantir que o sistema fosse adaptável a realidade de qualquer igreja brasileira que esteja interessada em sua utilização, portanto, isso implicou em uma arquitetura que seja modular e configurável, que permitisse ajustar dependendo das particularidades de cada igreja. A escolha do sistema atuar apenas no escopo nacional, também definiu uma restrição externa, garantindo conformidade do sistema com as normas e regulamentações locais do país, bem como o poder de atender as particularidades das igrejas brasileiras.

Foram estabelecidos requisitos não-funcionais relacionados a usabilidade, abordadas através da implementação de tratamento de exceções, simplificando eventuais manutenções do sistema. Também foi abordado a criação de uma interface intuitiva projetada para facilitar sua utilização por usuários leigos, sendo fundamental para garantir que membros, secretários e líderes pudessem interagir eficientemente com o sistema, promovendo uma experiência de usuário agradável e descomplicada para todos.

3.2 Tecnologias adotadas

Quando abordado as tecnologias a serem utilizadas no processo de desenvolvimento, foi necessário selecionar as tecnologias e ferramentas a serem empregadas. Portanto, o *frontend* do sistema foi desenvolvido com a linguagem de programação *Dart*⁴, utilizando do *framework Flutter*⁵, que garante compatibilidade de acesso a diversos *browsers* e aplicações *mobile* para os sistemas *Android* e *iOS*. O *backend* foi implementado na linguagem de programação *Java*⁶, utilizando o *framework Spring Boot*⁷ e o banco de dados *PostgreSQL*⁸, seguindo conceitos de *Clean Code* e *SOLID*.

⁴ Dart: <https://dart.dev/>

⁵ Flutter: <https://flutter.dev/>

⁶ Java: <https://www.java.com/>

⁷ Spring Boot: <https://spring.io/projects/spring-boot>

⁸ PostgreSQL: <https://www.postgresql.org/>

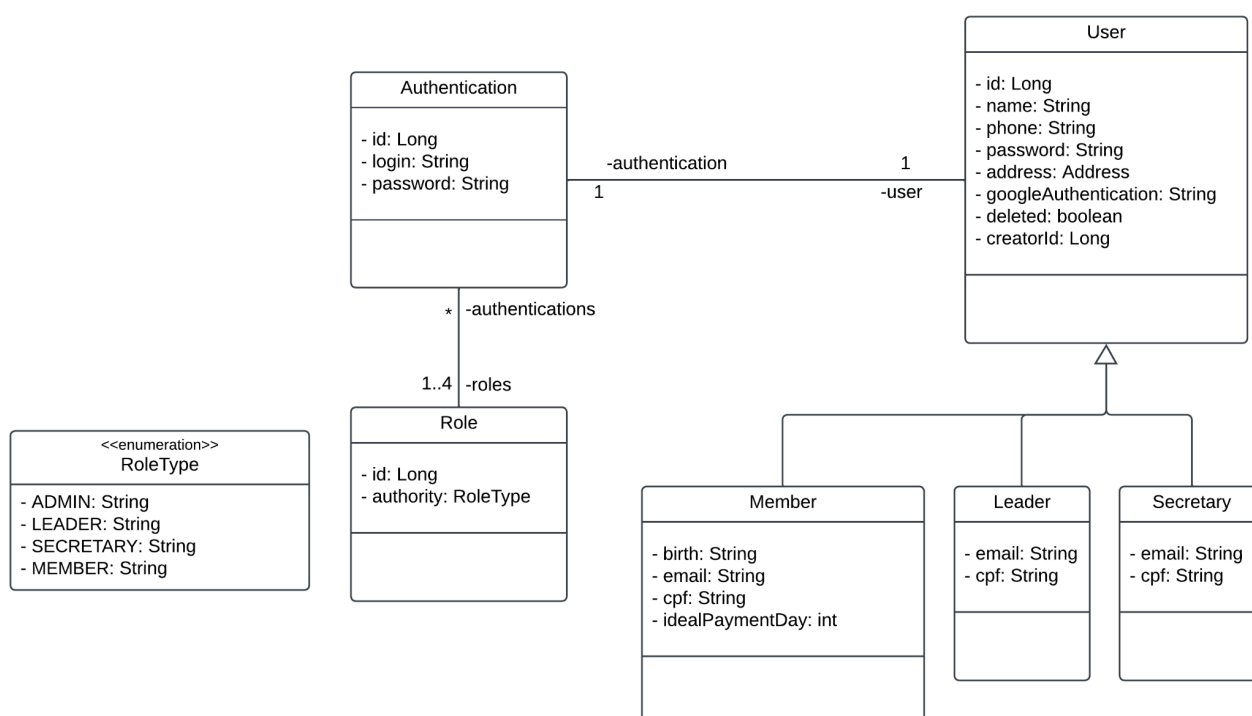
3.3 Modelagem de Dados e Implementação das Funcionalidades

Na fase de modelagem de dados, o foco foi na descrição dos dados de sistema por meio da linguagem de modelagem *Unified Modeling Language* (UML)⁹, apresentando de maneira clara e estruturada as entidades do sistema, considerando os tipos de usuários e funcionalidades relacionadas às colaborações *online*, a igreja e suas finanças.

3.3.1 Usuários

A entidade “User” corresponde a um usuário com dados básicos, contendo informações cadastrais como nome, telefone, endereço e outras informações que são mais relevantes a nível de implementação, como senha, autenticação do Google e identificador do seu criador. Para a diferenciação dos tipos de usuário que acessam o sistema foram criadas entidades que estendem de “User”, criando assim “Member”, correspondente aos membros, contendo informações como nascimento, *email*, CPF e a informação de qual seria o melhor dia do mês para realizar a colaboração *online*. A entidade “Leader”, correspondente ao líder da igreja, e “Secretary”, correspondente ao secretário da igreja, têm as mesmas informações *email* e CPF, porém essa escolha se deve a possibilidade de uma mesma pessoa ser dois tipos de usuário diferentes, como, por exemplo, uma pessoa ter sua conta de secretário da igreja e também sua conta de membro. A entidade “Authentication” corresponde à autenticação de todos os tipos de usuários, portanto, tem relação com a entidade “Role”, que indica qual a cargo ou função de cada usuário. Dessa forma, cada pessoa tem garantido sua autenticidade a partir do seu *login* único e senha. Segue na Figura 1 um modelo UML das entidades citadas.

Figura 1. Recorte do modelo UML de User, Leader, Secretary, Member, Authentication e Role.



Fonte: autoria própria

Durante o cadastro de todos os tipos de usuários do sistema, as senhas são criptografadas usando a ferramenta *BCrypt*, assegurando proteção das senhas caso seja acessado diretamente o banco de dados e essas informações sejam colhidas. A autenticação é realizada por meio do protocolo *JSON Web Token* (JWT)¹⁰ em conjunto com o *Spring Security*¹¹. Dessa forma, todos os usuários do sistema devem fornecer suas credenciais para que sua verificação seja feita, resultando na geração de um *token* JWT contendo informações de permissão

⁹ UML: <https://www.uml.org/>

¹⁰ JWT: <https://jwt.io/>

¹¹ Spring Security: <https://spring.io/projects/spring-security>

e dados de expiração. Quando recebido esse *token* pelo usuário, ele deve ser incluído no cabeçalho de todas as requisições para se autenticar e autorizar o seu acesso. O responsável por essas verificações é o *Spring Security*, que integrado no sistema, verifica a expiração do *token* e o cargo do usuário, autorizando caso todas as verificações estejam válidas, ou negando o acesso às funcionalidades, com base nas permissões associadas a cada usuário e seu respectivo cargo.

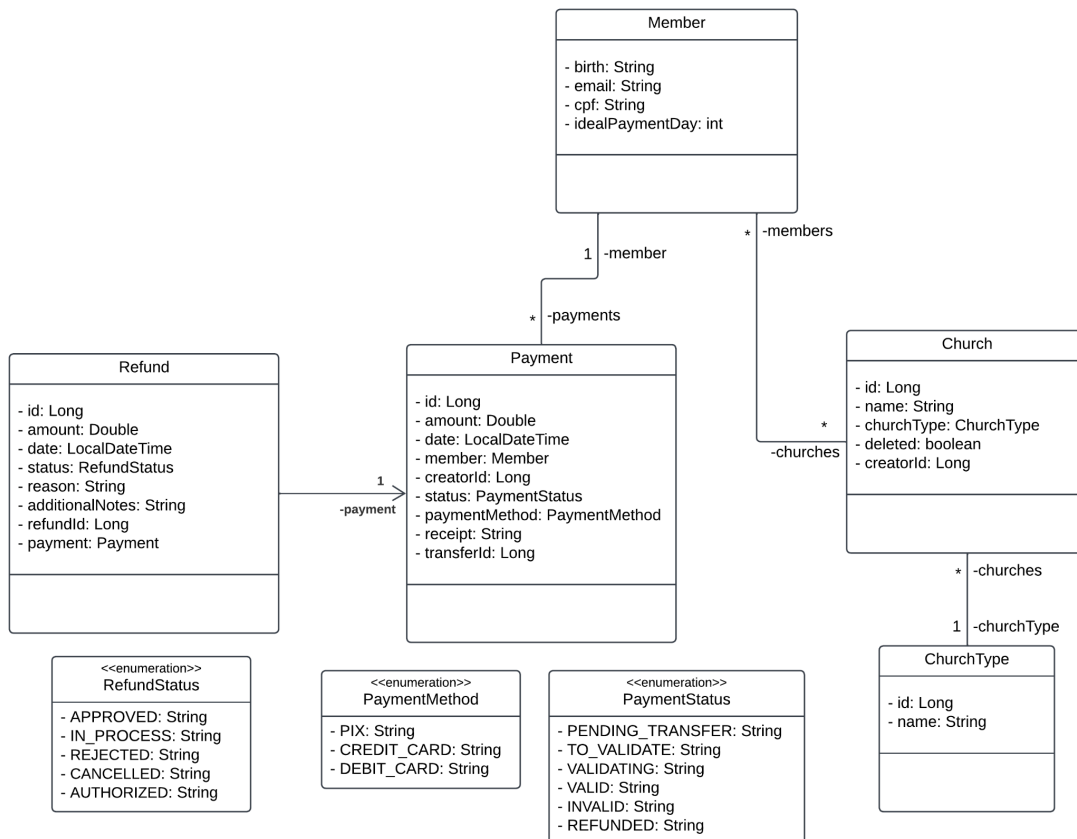
3.3.2 Colaboração Online

Na implementação das funcionalidades do âmbito da colaboração *online*, o sistema foi projetado para oferecer facilidade na experiência do membro em fazer sua colaboração e da igreja receber as colaborações de todos seus membros. Dessa forma, a entidade “Member” representa os membros, assim como “Church” representa a igreja em que ele participa, sendo definido que a entidade igreja contém o seu nome, identificador do usuário que criou a igreja no sistema e também o tipo de igreja, que é definida pela entidade “ChurchType” que contém o nome do tipo de igreja.

Para que seja realizado a contribuição, foi idealizado a entidade “Payment”, contendo dados cruciais, como o valor da contribuição, a data em que foi realizada a transação, qual membro realizou a contribuição, o *status* do pagamento, o método do pagamento, o recibo de pagamento e o identificador da transferência. A enumeração “PaymentStatus” é empregada para definir quais os possíveis status da transação, podendo apresentar o valor de transferência pendente, transferência para validar, transferência sendo validada, transferência válida, transferência inválida e transferência reembolsada. A enumeração “PaymentMethod” é empregada para definir quais os possíveis métodos de pagamento, havendo a possibilidade de ser do tipo PIX, cartão de crédito e cartão de débito.

A funcionalidade de reembolso está incorporada no sistema pela entidade “Refund”, contendo informações como o valor que deve ser reembolsado, a data que foi realizado o pedido de reembolso, o *status* do reembolso, a razão pela qual foi socializado o reembolso, notas adicionais caso seja preciso, o identificador da transferência e a identificação de qual transferência foi solicitado o reembolso. A enumeração “RefundStatus” é empregada para definir quais os possíveis status do reembolso solicitado, podendo apresentar o valor de reembolso aprovado, reembolso em processamento, reembolso rejeitado, reembolso cancelado e reembolso cancelado. Seguem na Figura 2 as entidades citadas apresentadas pelo modelo UML.

Figura 2. Recorte do modelo UML de Member, Church, ChurchType, Payment, Refund.



Fonte: autoria própria

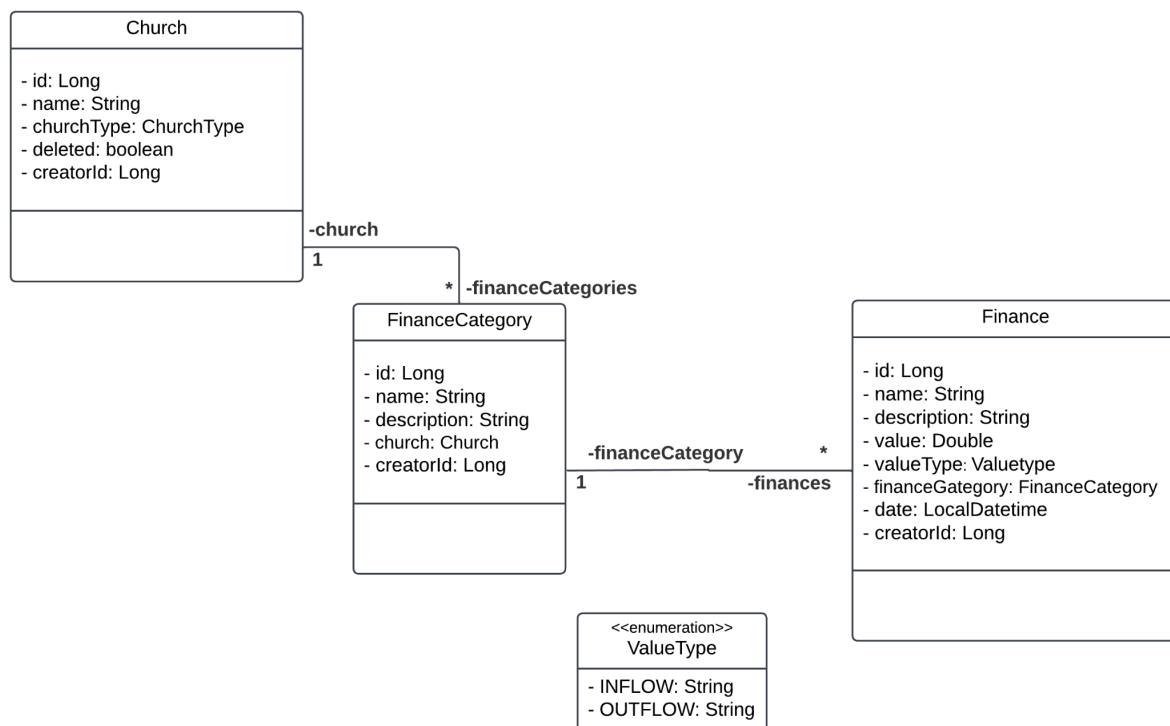
Para realizar transferências bancárias foi escolhida a plataforma de pagamento digital do *Mercado Pago Developers*¹², que fornece uma *Application Programming Interface* (API) confiável e simples para integração com o sistema e valores de custo acessível. Portanto, para que uma igreja esteja apta a receber as colaborações *online*, ela deve estar cadastrada no sistema e ter um *token* de acesso que é gerado em uma conta do Mercado Pago que vai ser usado pelo sistema por meio de variáveis de ambiente, dado que o *token* de acesso é usado para autenticar as transações e garantir a segurança durante todo o fluxo de transferências e reembolsos.

3.3.3 Finanças

Para desenvolver as funcionalidades relacionadas às finanças que promovem transparência da gestão financeira, foi necessário especificar a entidade “Finance” que desempenha um papel central, contendo valores como o nome que identifica a finança, uma descrição detalhada, o valor, o tipo de valor, a data de criação e a categoria a qual a finança está associada. A enumeração “ValueType” é usada para definir o possível valor de uma financeira, possuindo suas opções, ou valor de entrada (receita) ou valor de saída (despesa).

A entidade “FinanceCategory” é especificada para classificar as possíveis categorias de finanças que uma igreja pode especificar, por exemplo, infraestrutura, eventos, caridade e outros, sendo essas as categorias iniciais que vêm por padrão para todas igrejas, mas também é possível criar outras categorias de finanças, apresentando um nome e descrição. A Figura 3 detalha as entidades tratadas nesta seção.

Figura 3. Recorte do modelo UML de Church, Finance e FinanceCategory.



Fonte: autoria própria

¹² Mercado Pago Developers: <https://www.mercadopago.com.br/developers>

4. DISCUSSÕES

4.1 Compatibilidade do Flutter

O *framework Flutter* utilizado para o desenvolvimento do *frontend* do sistema desenvolvido, é compatível com dispositivos móveis que operam a partir do Android 5.0 (Lollipop) e IOS a partir da versão 11, portanto, essa compatibilidade garante uma ampla cobertura de dispositivos, alcançando a maioria dos usuários. No entanto, é importante ressaltar que alguns dispositivos mais antigos, que não suportam as versões mínimas, não podem instalar ou executar a aplicação. Felizmente, espera-se que esse grupo de dispositivos seja relativamente pequeno, o que minimiza o impacto na base de usuários do sistema, dessa forma, a decisão de usar *Flutter* pode ser baseada também em sua capacidade e criar interfaces de usuário comuns para diferentes dispositivos, possibilitando o desenvolvimento multiplataforma com um único código base, otimizando tempo e recursos.

4.2 Conformidade com a LGPD

É de extrema importância que o sistema desenvolvido respeite a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), que estabelece diretrizes rigorosas sobre a coleta, armazenamento e tratamento de dados pessoais, visando a proteção da privacidade dos usuários da aplicação. Portanto, para garantir a conformidade com essas normas, o sistema irá implementar medidas de segurança que sejam adequadas, como criptografia de dados sensíveis de usuários e o consentimento explícito dos usuários para o tratamento de suas informações.

Além disso, o sistema se compromete com o não compartilhamento de informações pessoais ou sensíveis dos usuários com terceiros quando não houver o devido consentimento, exceto quando exigido por lei. A transparência das práticas de coletas de dados serão uma das prioridades, permitindo que os usuários compreendam como suas informações estão sendo utilizadas no sistemas, podendo então, acessar, corrigir e gerenciar suas informações pessoais de forma simples, a fim de promover um ambiente de respeito à privacidade dos seus usuários.

5. RESULTADOS

Após a conclusão da fase de desenvolvimento do sistema, foi iniciada uma etapa de apresentação da aplicação aos potenciais usuários, tendo como objetivo principal avaliar de forma abrangente se o sistema realmente atende suas necessidades, garantindo que as funcionalidades implementadas estejam alinhadas com as expectativas e demandas da comunidade, conforme cada perfil de usuário.

5.1 Sistema

A tela de login do sistema é a primeira tela de visão do sistema, idealizada para ser a mesma interface para todos usuários, sendo projetada para ter na parte de cima o LOGO com a identidade visual do sistema, no centro as entradas de *login* e senha, que ao serem inseridas e clicar no botão “Entrar” faz a autenticação do usuário, encaminhando cada usuário para sua respectiva conta e mostrando diferentes visões para cada tipo de usuário dependendo da sua autorização. Na parte inferior da tela de *login*, encontra-se o botão “Registre-se”, encaminhando um membro para a tela de cadastro.

A tela de cadastro é destinada apenas para os novos membros. Então caso um secretário ou líder queira se cadastrar no sistema, deve ser inserido por um usuário com uma permissão acima da sua, portanto, nessa tela de registro de um novo membro algumas informações são solicitadas, após todos os dados necessários serem preenchidos, é permitido se registrar no sistema clicando no botão inferior a direita “Cadastrar”. Por fim, o membro recém cadastrado é encaminhado à tela inicial de login para inserir suas credenciais e fazer seu primeiro acesso ao sistema.

A tela de Estatística das Finanças da Igreja no Ano Atual é a tela inicial do sistema mostrada para todos os usuários após o *login*, apresentando uma visão geral das finanças da igreja ao longo do ano atual, permitindo que os usuários visualizem os gastos da igreja de forma clara e organizada, a partir de gráficos que mostram os respectivos valores de cada mês e em qual categoria de finanças cada valor está inserido.

A tela de Lista de Membros permite que os secretários e líderes visualizem todos os membros cadastrados para sua respectiva igreja, apresentando o nome de cada membro e a cidade onde reside. Ainda nessa tela, o botão inferior à direita possibilita a criação manual de um novo membro, para cada membro listado há a possibilidade de edição dos seus dados e sua desativação.

A tela de Lista de Finanças permite que os secretários e líderes acessem um registro de todas as transações financeiras realizadas pela igreja, apresentando o nome de cada finança, data, valor, que pode ser na

cor verde para um valor de entrada e na cor vermelha para um valor de saída, também informando a qual categoria a finança pertence. Ainda nessa tela, o botão inferior à direita possibilita a criação de uma nova finança, para cada finança listada há a possibilidade de edição dos seus dados e sua exclusão.

Ainda na parte de finanças, a tela de Lista Categorias de Finanças permite que os secretários e líderes acessem as categorias financeiras, apresentando o nome de cada categoria e sua descrição. Apresentando um botão inferior à direita possibilita a criação de uma nova categoria de finança, para cada categoria de finança listada há a possibilidade de edição dos seus dados e sua exclusão.

A tela de Lista de Pagamentos de um Membro permite que cada membro visualize seu histórico de contribuições financeiras realizadas, apresentando o valor da contribuição e o status do pagamento. Ainda nessa tela, o botão inferior à direita possibilita a criação de uma nova contribuição, e para cada contribuição listada há a possibilidade de ao clicar sobre ela visualizar os detalhes de um pagamento.

A tela de Detalhes de um Pagamento fornece a um membro informações específicas sobre transações individuais, permitindo visualizar detalhe da transferência como valor, *status*, data da criação do pagamento, método de pagamento e data a validade de um *Quick Response Code* (QR Code) mostrado no centro da tela, caso o usuário tenha escolhido o PIX como método de pagamento e ainda vá fazer a transferência.

5.2 Avaliação

Com a etapa de desenvolvimento do sistema concluída, foi realizada a etapa de avaliação dos sistema junto a líderes (3 participantes), secretários (1 participante) e membros (2 participantes) da Igreja Presbiteriana Central de Mossoró, que aceitaram participar de forma voluntária, buscando avaliar a experiência de uso do sistema proposto. Foi adotado o método *Think Aloud* a fim de entender as dificuldades enfrentadas pelos participantes em tempo real, enquanto eles usavam a aplicação e expressavam em voz alta suas impressões, em outras palavras, os usuários buscaram realizar as funcionalidades verbalizando seus pensamentos, ações e impressões sobre o sistema, e expressando pontos positivos e dificuldades no uso do sistema. Também foi aplicado o questionário SUS (*System Usability Scale*), para medir o nível de satisfação referente à usabilidade do sistema.

Os testes iniciais foram realizados com diáconos, presbíteros e pastores, denominados como líderes. Na missão de fazer *login* no sistema, todos conseguiram completar a tarefa sem dificuldades, pois na página inicial colocaram o seu *e-mail* e senha, achando e clicando facilmente no botão de entrar no sistema.

Na missão de visualizar as finanças da igreja e suas categorias, os líderes conseguiram sem qualquer dificuldade visualizar tanto o relatório de despesas anuais da igreja, quanto a lista de todas as finanças e suas respectivas categorias.

Na ação de visualizar a lista de membros ativos, os líderes conseguiram facilmente diferenciar cada membro por seu nome e seu endereço. Em seguida, a adição de novos membros ao sistema foi realizada com sucesso e sem erros, porém, em alguns casos foi observado que nem todos os dados deveriam ser obrigatórios, necessitando obrigatoriamente de apenas alguns, como nome, endereço, telefone, e data de nascimento. Na edição dos dados de membros existentes, também foi concluída por todos participantes, conseguindo facilmente fazer o fluxo de edição sem dificuldades. A ação de desativação de um membro foi igualmente concluída, uma vez que todos conseguiram usar facilmente o ícone de desativação e realizar a ação sem falhas.

A missão de acessar a lista de secretários da igreja foi realizada sem dificuldades pelos líderes, conseguindo facilmente visualizar todos os secretários e diferenciar cada um deles. A adição de um novo secretário ao sistema conseguiu ser completado em êxito por todos líderes, sendo considerado por todos simples e direto. A ação de edição dos dados de secretários existentes, também foi realizada com sucesso, sendo indicado por muitos um fluxo semelhante à edição de membros. Finalmente, a missão de desativação de secretários foi concluída sem problemas por todos líderes, tendo um fluxo também considerado simples e direto.

Os testes seguintes foram realizados com um secretário da igreja, cuja ação inicial de *login* no sistema foi concluída, com simples ação de inserir as credenciais e clicar em “Entrar”. A seguinte ação realizada pelo secretário foi a visualização do relatório de despesas anuais da igreja, conseguindo visualizar sem problemas. Posteriormente, a missão de visualizar a lista de finanças foi realizada com sucesso, considerando fácil achar a aba de finanças e entendendo facilmente quais são entradas e saídas. Em seguida, a criação de um novo item financeiro conseguiu ser realizada sem erros e sem críticas. Para a ação de deleção de item de finança, também foi concluída de maneira fácil e rápida.

A missão de acessar e visualizar a lista de categorias de finanças foi realizada com sucesso pelo secretário, sendo facilmente diferenciado por meio dos ícones e pelos nomes e suas categorias. No primeiro teste de missão de criação de uma nova finança foi reportado um erro de inserção, então rapidamente constatado e resolvido esse pequeno erro no sistema. Então, nos testes seguintes a missão foi concluída com sucesso. A missão de edição de uma categoria de finanças conseguiu ser realizada com sucesso, sendo descrita como simples e direta. A ação de excluir uma categoria de finanças foi realizada com êxito e descrita como simples e direta.

A funcionalidade de visualização da lista de membros ativos conseguiu ser acessada sem dificuldades pelo secretário, uma vez que conseguiu facilmente achar a aba de “Membros” facilmente. A missão de acionar um novo membro ao sistema foi realizada com sucesso, uma vez que conseguiu usar o botão de adição e coletar todos os dados com facilidade. A ação de edição dos dados de membros existentes foi concluída com êxito, sem qualquer confusão no processo. Por fim, a missão de desativação de um membro também foi finalizada com sucesso de maneira direta.

Os testes realizados com os membros da igreja se iniciou com a missão de realizar o *login* no sistema, que procedeu sem dificuldades, inserindo facilmente as credenciais e clicando em “Entrar”.

A missão de visualizar o relatório de despesas anuais da igreja foi facilmente realizada uma vez que é a tela inicial ao entrar no sistema, assim os membros conseguiram facilmente entender o relatório por meio dos gráficos.

A ação de acessar a lista de contribuições realizadas pelo membro foi cuidada com êxito pelos membros, uma vez que a aba “Pagamento” é encontrada e selecionada facilmente, visualizando de maneira clara todas suas contribuições.

A missão de realizar uma nova contribuição online via PIX foi realizada facilmente por todos participantes, uma vez que tanto foi rápido para entender como informar o valor, quanto para entender que o QR Code e o *link* de copiar devem ser usados no aplicativo do banco do membro. Foi levantado por um usuário que poderia haver uma descrição opcional sobre o tipo de contribuição, pois há diferenças entre o dízimo, oferta e ofertas especiais.

Ao fim dos testes de funcionalidades, foram realizados questionários de usabilidade do sistema baseado no método SUS (*System Usability Scale*), para complementar o método *think aloud*, como uma forma de mensurar quantitativamente a percepção dos usuário em relação à usabilidade do sistema buscando capturar a avaliação dos participantes sobre a facilidade de uso do sistema, a complexidade percebida em cada ação e a confiança no sistema.

Abordando perguntas de experiência geral de uso e aspectos específicos da interface do sistema, como a necessidade de conhecimento prévio para usar o sistema, necessidade de suporte técnico e a integração das funcionalidades, foi possível obter uma visão mais clara sobre quais os pontos fortes e quais são as áreas que podem ser aprimoradas.

Após a aplicação dos questionários, os dados foram coletados para então realizar o cálculo seguindo o modelo SUS, resultando em uma pontuação média total igual a 80, sendo superior à média geral base de 68, mostrando que o sistema tem uma boa usabilidade. De acordo com testes de usabilidade usando o modelo SUS, pontuações acima de 85 sugerem que o sistema pode ser considerado excelente, enquanto pontuações abaixo de 50 sinalizam que há problemas significativos no sistema. Portanto, a pontuação obtida ao final do questionário demonstra que os usuários acharam o sistema acessível e fácil de usar, embora seja perceptível que há áreas que podem ser melhoradas.

6. CONCLUSÕES

Ao final das atividades de concepção, desenvolvimento e avaliação do sistema, foi observado que ele atende às necessidades dos usuários participantes, e que pode atender demais igrejas, visto a simplicidade e sua capacidade de oferecer funcionalidades que são aplicáveis ao contexto de diversas instituições religiosas.

As contribuições deste trabalho para a área da computação se referem ao uso eficaz de metodologias de levantamento de requisitos e boas práticas de desenvolvimento de *software*, como a adoção de técnicas de modelagem aliadas a atenção às necessidades dos usuários, resultando em um sistema classificado por muitos participantes da avaliação do sistema como simples, capaz garantir a segurança dos dados pessoais e financeiros, assim como a capacidade de ser intuitivo para distintos tipos de usuários com diferentes níveis de familiaridade com tecnologia. Ainda se tratando de contribuições para a computação, o método *think aloud*, ajudou aos usuários descreverem suas ações para que fosse possível entender o raciocínio que os levou a tomar certas decisões ao utilizar o sistema, podendo ser descrito o caminho lógico da experiência de uso de cada usuário para cada funcionalidade. Além disso, a utilização do questionário SUS, permitiu obter *feedback* quantitativo dos usuários referentes à sua facilidade de uso, clareza e eficiência do sistema, resultando em dados que puderam indicar que o sistema atingiu um bom índice de usabilidade. Portanto, o questionário SUS foi uma ferramenta eficaz para identificar pontos fortes e possíveis áreas de melhoria na aplicação, obtendo com clareza as reais impressões dos usuários.

O sistema proposto oferece uma solução que busca aprimorar a gestão financeira das igrejas, promover uma maior transparência financeira e confiança na instituição pelos membros, uma vez que a possibilidade de realizar contribuições *online* e acompanhar a destinação dos recursos arrecadados fortalece a relação entre a liderança da igreja e seus membros, trazendo modernização e eficiência operacional para as atividades da igreja.

Em última análise, sugere-se a expansão do sistema com base em funcionalidades adicionais que foram descritas por alguns usuários, como a inclusão da listagem detalhada de cada despesa no relatório de despesas anuais da igreja, a possibilidade de integração do sistema com o *Portal da Nota Fiscal de Serviço eletrônica*¹³ do Governo Federal Brasileiro para importação das notas fiscais emitidas pela igreja para inclusão automática na lista de finanças, bem como geração de lembretes em forma de notificação para evitar o esquecimento da contribuição mensal dos membros.

¹³ Portal da Nota Fiscal de Serviço eletrônica: <https://www.gov.br/nfse/pt-br>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BBC News Brasil. Evangélicos: o que explica multiplicação de templos no Brasil. 12 jul. 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/crgl7x0e0lmo>. Acesso em: 25 set. 2024.

CHARTERS, E. 2003. The Use of Think-aloud Methods in Qualitative Research An Introduction to Think-aloud Methods. Brock Education Journal, 12(2).

CNBB OESTE. Os Números da Igreja Católica do Brasil. 16 jun. 2021. Disponível em: <https://cnbboeste1.org.br/os-numeros-da-igreja-catolica-do-brasil/>. Acesso em: 25 set. 2024.

SIQUEIRA, E. S. A utilização das demonstrações contábeis em uma organização religiosa. 2011, 36 f. Monografia (Graduação) – Departamento de Ciências Contábeis, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/121440>. Acesso em: 01 nov. 2024.

MORAES, U. et al. A importância da contabilidade para o terceiro setor. Revista Científica, São José do Rio Preto, v. 1, n. 1, set. 2019. Disponível em: <http://189.112.117.16/index.php/revista-cientifica/article/view/169>. Acesso em: 1 mar. 2022.

CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE (CFC). Manual de procedimentos contábeis para Fundações e Entidades de Interesse Social. Brasília, CFC, 2008.

GRIER, Rebecca A.; BANGOR, Aaron; KORTUM, Philip; PERES, S. Camille. The System Usability Scale: Beyond Standard Usability Testing. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, v. 57, n. 1, p. 187-191, 2013. DOI: 10.1177/1541931213571042. Acesso em: 25 set. 2024.

OLIVEIRA, Dylan. Aplicativo de avisos e gestão de rol de membros de igrejas. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró - RN. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/items/6088aa3e-e8fd-459a-b356-d4b2770e5684>. Acesso em: 25 set. 2024.

MARTIN, Robert C. Clean Code-Refactoring, Patterns, Testen und Techniken für sauberen Code: Deutsche Ausgabe. MITP-Verlags GmbH & Co. KG, 2013.

TEXAS A&M UNIVERSITY. SOLID Design Principles. Available at: <https://people.engr.tamu.edu/choe/choe/courses/20fall/315/lectures/slide23-solid.pdf>. Acesso em: 25 set. 2024.