

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS GUARABIRA
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET

JOÃO EULLER CAVALCANTI DA SILVA

RELATÓRIO TÉCNICO
Projeto Integrador em Sistemas para Internet (PISI): ComicsTracker

GUARABIRA – PB

2026

JOÃO EULLER CAVALCANTI DA SILVA

RELATÓRIO TÉCNICO

Projeto Integrador em Sistemas para Internet (PISI): ComicsTracker

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet, do Instituto Federal da Paraíba – Campus Guarabira, em cumprimento às exigências parciais para a obtenção do título Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Orientador(a): Alex Cabral de Britto, Me.

GUARABIRA – PB

2026

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO IFPB - GUARABIRA

S586r

Silva, João Euller Cavalcanti da

Relatório Técnico: projeto integrador em sistemas para internet (PISI):
Comics Tracker / João Euller Cavalcanti da Silva.- Guarabira, 2026.
41f.; il.; color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Sistemas para Internet).
– Instituto Federal da Paraíba, Campus Guarabira. 2026.

“Orientação: Prof. Me. Alex Cabral de Britto”

Referências.

1.Sistema para internet 2. Desenvolvimento de software. 3. Plataforma digital. 4. Gamificação. 5. Incentivo a leitura. I. Título.

CDU 004.4(0.067)

Elaborada por Ana Carine da Costa Gonçalves - CRB 000676



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS GUARABIRA

ATA 5/2026 - CCSTSI/DDE/DG/GB/REITORIA/IFPB

ATA DE APRESENTAÇÃO E DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
CCS de Tecnologia em Sistemas para Internet

Aos 26 de fevereiro de 2026, às 13h30, Sala 8 do Bloco Acadêmico, reuniram-se os membros da banca avaliadora, Alex Cabral de Britto (Orientador), Daniel Marques Targino Guimarães (Examinador Interno) e Rodrigo Leone Alves (Examinador Interno), para avaliarem a apresentação do *Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet* (Relatório Final do Projeto Integrador em Sistemas para Internet - PISI) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), *campus* Guarabira, desenvolvido pelo(a) aluno(a) **João Euler Cavalcanti da Silva**, matrícula de nº **202213810004**, intitulado "Projeto Integrador em Sistemas para Internet (PISI): ComicsTracker", protocolado para apresentação de acordo com os requisitos expostos no Projeto Pedagógico de Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet. Após a apresentação, a banca apresentou, por unanimidade, pareceres a favor da aprovação do trabalho. Desta forma, o Trabalho de Conclusão de Curso foi **aprovado** e definiu-se a **nota final 100 (cem) pontos**.

Nada mais havendo a tratar, às 17h00, encerraram-se os trabalhos, determinando a lavratura desta ata, que, após lida e considerada conforme, será assinada pelos presentes. Eu, Alex Cabral de Britto, lavrei a presente ata.

Guarabira/PB, em 06 de março de 2026.

(assinado eletronicamente)

ALEX CABRAL DE BRITTO

Matrícula SIAPE: 2301362

Documento assinado eletronicamente por:

- **Alex Cabral de Britto**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 06/03/2026 15:57:56.
- **Gabriela Guedes de Souza**, COORDENADOR(A) DE CURSO - FUC1 - CCSTSI-GB, em 06/03/2026 17:09:13.
- **João Euler Cavalcanti da Silva**, DISCENTE (202213810004) DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET - CAMPUS GUARABIRA, em 07/03/2026 20:55:11.
- **Rodrigo Leone Alves**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 09/03/2026 11:33:42.
- **Daniel Marques Targino Guimaraes**, PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO, em 09/03/2026 13:35:53.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 03/03/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 843443
Verificador: 00a49ffcbe
Código de Autenticação:



*À minha família. Aos amigos e professores que
conheci no IFPB Campus Guarabira!*

Dedico!

“Estou alimentando os pombos...”

Neil Gaiman - Sandman

RESUMO

No contexto da Economia da Atenção, plataformas digitais disputam o tempo do usuário oferecendo recompensas virtuais e estímulos constantes para maximizar o engajamento. Consequentemente, atividades que exigem foco prolongado, como a leitura, acabam sendo preteridas devido à necessidade de gratificação imediata gerada por essas plataformas. Diante desse cenário, o presente trabalho apresenta a documentação e o desenvolvimento do software **ComicsTracker**, uma aplicação móvel com o objetivo de incentivar o hábito da leitura de histórias em quadrinhos. A solução aplica mecânicas de gamificação para fornecer feedbacks visuais de progresso, visando mitigar a evasão de leitores e oferecer uma alternativa tecnológica capaz de competir com os estímulos das redes sociais.

Palavras-chave: Gamificação. Histórias em Quadrinhos. Hábito de Leitura. Aplicação Móvel.

ABSTRACT

In the context of the Attention Economy, digital platforms compete for user time by offering virtual rewards and constant stimuli to maximize engagement. Consequently, activities requiring prolonged focus, such as reading, end up being neglected due to the need for immediate gratification generated by these platforms. Given this scenario, the present work presents the documentation and development of the **ComicsTracker** software, a mobile application aimed at encouraging the habit of reading comic books. The solution applies gamification mechanics to provide visual progress feedback, aiming to mitigate reader attrition and offer a technological alternative capable of competing with the stimuli of social networks.

Keywords: Gamification. Comic Books. Reading Habit. Mobile Application.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Cronograma de Desenvolvimento.....	18
Figura 2 – Arquitetura do Projeto	30
Figura 3 – Diagrama de Casos de Uso	31
Figura 4 – Modelo do Banco de Dados.....	32
Figura 5 – Tela de Login	33
Figura 6 – Tela de Cadastro	33
Figura 7 – Tela da Biblioteca	33
Figura 8 – Tela de Exploração.....	33
Figura 9 – Tela da HQ.....	34
Figura 10 – Tela da Edição.....	34
Figura 11 – Tela de Lançamentos.....	34
Figura 12 – Tela de Perfil do Usuário.....	34
Figura 13 – Tela de Metas.....	35
Figura 14 – Tela de Lista.....	35
Figura 15 – Tela de Conquistas	35
Figura 16 – Gráfico de Tempo de Resposta.....	37
Figura 17 – Gráfico de Contagem de Requisições	37

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

HQ – História em Quadrinhos

API – Application Programming Interface

NoSQL – Not Only SQL

ODM – Object Document Mapping

BaaS – Backend-as-a-Service

IDE – Integrated Development Environment

UTC – Coordinated Universal Time

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Justificativa	13
1.2 Objetivos	13
1.2.1 <i>Objetivo Geral</i>	13
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 O Cenário da Leitura no Brasil	14
2.2 Limitações no Acompanhamento de Leitura	14
2.3 A Gamificação como Estratégia Digital	15
2.4 Benefícios da Ludificação na Mudança de Comportamento	15
3 METODOLOGIA	17
3.1 Abordagem Metodológica	17
3.2 Cronograma de Desenvolvimento	18
3.3 Procedimentos Técnicos	18
3.4 Avaliação de Desempenho e Testes de Carga	18
3.5 Ferramentas e Tecnologias	19
3.6 Requisitos	21
3.6.1 <i>Requisitos Funcionais</i>	21
3.6.2 <i>Requisitos Não Funcionais</i>	25
3.7 Perfis de Usuário	27
3.8 User Stories	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1 Visão Geral do Produto	30
4.2 Arquitetura do Sistema	30
4.3 Desenho da arquitetura	30
4.4 Diagramas de Casos de Uso	31
4.5 Modelo do Banco de Dados	32
4.6 Telas do Projeto	33
4.7 Discussão e Análise dos Resultados	36
5 CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, caracterizada pela hiperconectividade, os indivíduos são constantemente bombardeados com recompensas digitais, como curtidas e repostagens. Segundo Lembke (2022), essas interações oferecem altos níveis de dopamina com baixíssimo esforço cognitivo. Em contrapartida, observa-se um declínio no hábito da leitura. Conforme explica Wolf (2019), o consumo de livros e histórias em quadrinhos consiste em uma prática solitária que exige o engajamento na leitura profunda, demandando um esforço cognitivo ativo e contínuo que frequentemente perde a competição para os estímulos imediatos das telas, um ambiente que, como alerta Carr (2011), fragmenta a atenção e dificulta a imersão necessária para a leitura.

Esse fenômeno reflete-se diretamente nos indicadores nacionais. Conforme aponta Rocha (2025), com base na sexta edição da pesquisa Retratos da Leitura no Brasil, o país registrou uma queda significativa em seu público leitor:

Hoje, o Brasil tem cerca de 93,4 milhões de leitores [...], que correspondem a 47% da população. O número é oito pontos percentuais menor do que o registrado em 2007, quando os leitores eram 55% dos brasileiros (ROCHA, 2025).

Ao terminar de ler um capítulo ou uma edição o leitor não recebe nenhum tipo de estímulo, o que favorece a procrastinação e eventualmente o abandono da atividade em favor das mídias digitais mais reativas. Na visão do professor Garcia Júnior, para Rocha (2025), “Vídeos curtos, jogos e interações em redes sociais oferecem mais gratificações instantâneas que a leitura de um livro, uma atividade que exige maior concentração.”. Portanto, o problema central não está necessariamente na falta de interesse na leitura, mas na carência de um sistema de feedback que consiga competir com os estímulos de outras aplicações móveis.

Diante desse cenário é preciso novas abordagens para reter o leitor. Uma estratégia promissora é a gamificação, definida por Deterding et al. (2011) como a aplicação de elementos de jogos em contextos não relacionados a jogos, visando aumentar o engajamento e a motivação do usuário.

Diante dessa disparidade entre o esforço de leitura e as recompensas digitais, surge o seguinte questionamento: de que forma uma aplicação móvel pode utilizar técnicas de gamificação para suprir a carência de feedback imediato e auxiliar na manutenção do hábito de leitura de histórias em quadrinhos?

Com o intuito de solucionar esse problema, este trabalho tem como objetivo geral desenvolver uma aplicação móvel projetada para gerenciar o progresso de leitura e aplicar

mecânicas de gamificação, servindo como uma ferramenta de apoio à manutenção do hábito de ler.

1.1 Justificativa

A justificativa para o desenvolvimento deste trabalho reside na urgência de mitigar o declínio dos hábitos de leitura, agravado pela competição com mídias digitais de recompensa imediata. Ao adicionar elementos de gamificação junto à gestão de leitura, o aplicativo ComicsTracker apresenta uma estratégia para mitigar a evasão de leitores e atrair novos públicos, transformando a leitura de histórias em quadrinhos em uma experiência interativa e mensurável.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma aplicação móvel atraente tanto para os leitores casuais quanto para os colecionadores mais engajados. Oferecendo uma maneira rápida e prática para catalogarem suas coleções de quadrinhos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Permitir que o usuário adicione revistas em quadrinhos na sua biblioteca.
- Permitir que o usuário identifique visualmente o seu progresso de leitura em qualquer item de sua biblioteca.
- Exibir informações detalhadas sobre cada quadrinho, incluindo descrição, número de páginas, data de lançamento e status de leitura.
- Possibilitar o acompanhamento de novas publicações, atualizações e futuras edições.
- Implementar um sistema de avaliação, permitindo que o usuário atribua notas e comentários aos quadrinhos lidos.
- Garantir persistência e sincronização de dados.
- Implementar um sistema de busca de HQs que permita ao usuário encontrar uma obra específica com mais facilidade.
- Fornecer estatísticas sobre o progresso de leitura do usuário.
- Implementar um sistema de conquistas e recompensas digitais, como forma de estimular a continuidade da leitura e reduzir a evasão do usuário.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao longo da última década, a popularização dos dispositivos móveis e a onipresença da internet transformaram radicalmente a forma como a sociedade consome informação. Se antes a leitura era a principal fonte de aquisição de conhecimento e entretenimento, hoje ela disputa espaço com a “Economia da Atenção”. Segundo Carr (2011), a internet é um sistema de interrupção, uma máquina projetada para dividir a atenção, o que fragmenta a concentração e corrói a capacidade humana de permanecer imersa em uma única tarefa, como a leitura de um livro ou história em quadrinhos.

Ainda segundo a lógica de Carr (2011), o cérebro humano é neuroplástico e adapta-se aos estímulos que recebe. Portanto, o bombardeio constante de notificações e microconteúdos treina a mente para a distração, tornando a leitura linear uma atividade cognitivamente custosa e, muitas vezes, negligenciada.

2.1 O Cenário da Leitura no Brasil

Atualmente, o Brasil enfrenta um desafio mensurável na manutenção de seus leitores. Dados compilados por Rocha (2025), baseados na pesquisa Retratos da Leitura no Brasil, indicam que apenas 47% da população brasileira pode ser considerada leitora.

Esses números são importantes para demonstrar que, embora o acesso a dispositivos de leitura, como tablets e smartphones, tenha aumentado, isso não se traduziu necessariamente em um aumento do hábito de ler. Para o professor Garcia Júnior, citado por Rocha (2025), as “interações em redes sociais oferecem mais gratificações instantâneas que a leitura”, criando um ambiente onde o hábito de ler perde força não por falta de acesso, mas por falta de competitividade com os estímulos digitais.

2.2 Limitações no Acompanhamento de Leitura

Na vida cotidiana, o acompanhamento de leituras, especialmente de coleções seriadas como histórias em quadrinhos, muitas vezes é feito de maneira informal ou desestruturada. Leitores confiam na memória, em anotações físicas ou em planilhas manuais para gerenciar quais edições já foram consumidas.

Segundo a teoria do Loop do Hábito de Duhigg (2012), um hábito só se consolida mediante um ciclo claro de “deixa, rotina e recompensa”. O método de acompanhamento manual ou mental falha em fornecer a “recompensa” imediata. Ao terminar um capítulo, não há um feedback visual ou tangível de progresso, o que, segundo a ótica de Duhigg (2012),

enfraquece o ciclo neurológico do hábito, levando ao abandono da atividade ou ao esquecimento de onde a leitura parou.

2.3 A Gamificação como Estratégia Digital

Com a evolução da engenharia de software voltada para a experiência do usuário, surgiram abordagens para tornar sistemas digitais mais atrativos. Uma dessas abordagens é a gamificação. A definição clássica feita por Deterding et al. (2011) descreve a gamificação como “o uso de elementos de design de jogos em contextos não relacionados a jogos”.

Ou seja, pode-se considerar que, diferentemente de criar um jogo completo, focado apenas em diversão, a gamificação utiliza mecânicas como pontos, níveis e barras de progresso para resolver problemas do mundo real, neste caso, a evasão de leitura. Ryan e Deci (2000), em sua Teoria da Autodeterminação, complementam essa visão ao afirmar que seres humanos buscam naturalmente o sentimento de “competência”. Ferramentas digitais que visualizam o progresso do usuário atendem a essa necessidade psicológica, transformando uma tarefa solitária em uma conquista visível.

2.4 Benefícios da Ludificação na Mudança de Comportamento

Ao redor do mundo, a aplicação de elementos lúdicos em softwares de produtividade e educação tem demonstrado resultados positivos na retenção de usuários.

No contexto analisado por Hamari et al. (2014), em uma revisão de estudos empíricos sobre gamificação, observou-se que a maioria dos sistemas analisados produziu efeitos positivos no comportamento dos usuários, especialmente em contextos de curto e médio prazo, aumentando o engajamento e a motivação para completar tarefas que, de outra forma, seriam consideradas tediosas.

Um comportamento similar é explicado pelo Modelo Comportamental de Fogg (2009), que postula que o comportamento é o resultado da convergência entre motivação, habilidade e um gatilho. Dessa forma, pode-se interpretar que aplicativos como o ComicsTracker, ao enviarem notificações, o gatilho, e fornecerem recompensas visuais, a motivação, atuam diretamente nos fatores determinantes da ação humana, induzindo o usuário a manter a regularidade na leitura e, conseqüentemente, melhorando seus índices pessoais de cultura e lazer.

Sendo assim, a estratégia de gamificação do ComicsTracker foi desenhada para transformar esses conceitos teóricos em um conjunto de funcionalidades práticas. Para estimular a competência, o sistema aplicará barras de progresso visuais e recompensas por

pontos de experiência, além de um sistema de conquistas que recompensa o usuário ao atingir marcos específicos na leitura. Simultaneamente, para atender ao modelo de gatilhos e formação de hábito, implementa-se o mecanismo de ofensiva e metas de leitura personalizáveis, promovendo a autonomia do usuário e incentivando o retorno diário à aplicação para transformar a leitura esporádica em uma rotina mensurável.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho classifica-se como uma pesquisa aplicada, uma vez que seu objetivo central é a construção de uma solução tecnológica para resolver um problema concreto: a falta de engajamento e a gestão ineficiente do hábito de leitura de histórias em quadrinhos. A pesquisa busca gerar conhecimento prático através da aplicação de conceitos teóricos de gamificação e engenharia de software.

3.1 Abordagem Metodológica

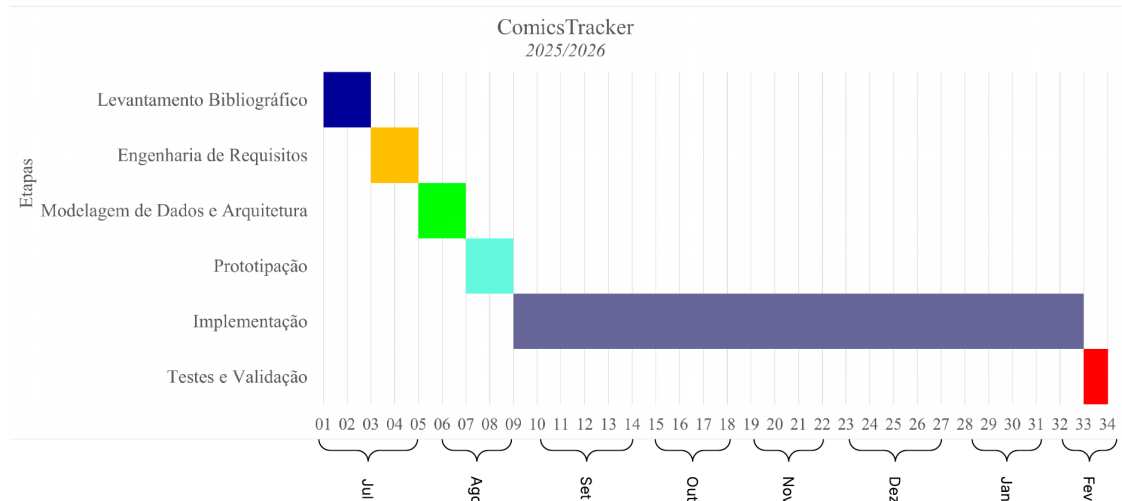
Do ponto de vista dos objetivos, a pesquisa adota uma abordagem exploratória e descritiva. É exploratória pois investiga como a gamificação pode influenciar o comportamento de leitores em plataformas digitais. E é descritiva, pois documenta detalhadamente as características arquiteturais, os requisitos e as funcionalidades do software proposto.

Para o gerenciamento do desenvolvimento, adotou-se a metodologia ágil Scrum. Segundo Schwaber e Sutherland (2020), criadores do método, o Scrum é um framework leve que ajuda pessoas, times e organizações a gerar valor por meio de soluções adaptativas para problemas complexos.

O ciclo de desenvolvimento foi dividido em iterações quinzenais, permitindo a entrega incremental de funcionalidades. As tarefas foram organizadas em um Product Backlog e priorizadas conforme a necessidade de validar a gamificação.

3.2 Cronograma de Desenvolvimento

Figura 1 – Cronograma de Desenvolvimento



Fonte: Autoria Própria

3.3 Procedimentos Técnicos

O ciclo de vida do desenvolvimento do software seguiu as seguintes etapas técnicas:

- **Levantamento Bibliográfico:** Estudo aprofundado sobre hábitos de leitura, economia da atenção e métodos de gamificação.
- **Engenharia de Requisitos:** Definição das User Stories e especificação dos requisitos funcionais e não funcionais, focando na experiência do usuário.
- **Modelagem de Dados e Arquitetura:** Definição do esquema do banco de dados NoSQL para suportar dados flexíveis de HQs e criação da arquitetura da API RESTful.
- **Prototipação:** Criação de wireframes e telas de alta fidelidade para validar o fluxo de navegação e o sistema de feedback visual.
- **Implementação Full-Stack:** Codificação do backend em Node.js e do aplicativo móvel em React Native.
- **Testes e Validação:** Verificação das regras de negócio.

3.4 Avaliação de Desempenho e Testes de Carga

Para garantir a confiabilidade e validar o desempenho e disponibilidade do sistema, estabeleceu-se a realização de testes de carga. A ferramenta escolhida para esta etapa foi o

Apache JMeter, um software open-source amplamente utilizado na indústria para medição de performance e simulação de concorrência em aplicações web e APIs RESTful.

A metodologia de teste consistiu em submeter as rotas mais críticas do backend do ComicsTracker a um estresse gradativo. Para avaliar o comportamento da API, o consumo de recursos e o tempo de resposta, o teste foi estruturado em três cenários distintos de Thread Groups:

- **Cenário 1:** Simulação de **100 usuários** simultâneos.
- **Cenário 2:** Simulação de **500 usuários** simultâneos.
- **Cenário 3:** Simulação de **1000 usuários** simultâneos.

Os dados foram coletados através dos ouvintes nativos do JMeter, especificamente configurados para capturar as seguintes métricas de cada cenário: tempo mínimo de resposta, tempo máximo, tempo médio de requisição, volume de requisições bem-sucedidas e taxa de requisições falhas.

3.5 Ferramentas e Tecnologias

Para a viabilização do projeto, foi selecionado um conjunto de tecnologias modernas baseadas no ecossistema JavaScript e serviços em nuvem, visando alta performance, estabilidade e monitoramento contínuo.

Linguagens de Programação:

- **JavaScript:** Utilizada para o desenvolvimento do backend.
- **TypeScript:** Utilizada no frontend para garantir tipagem estática, facilitar a refatoração e aumentar a robustez do código, prevenindo erros em tempo de execução.

Backend (API):

- **Node.js:** Ambiente de execução JavaScript server-side, escolhido por sua arquitetura orientada a eventos e non-blocking I/O, ideal para aplicações que exigem baixa latência.
- **Express.js:** Framework minimalista utilizado para a estruturação das rotas da API, gerenciamento de requisições HTTP e implementação de middlewares.
- **Mongoose:** Biblioteca ODM responsável por modelar os dados da aplicação e gerenciar a comunicação entre o Node.js e o MongoDB.

Frontend (Mobile):

- **React Native:** Framework para desenvolvimento de aplicativos móveis nativos utilizando React, permitindo o reaproveitamento de código entre plataformas Android e iOS.

Banco de Dados:

- **MongoDB:** Banco de dados NoSQL. Selecionado devido à sua natureza orientada a documentos, o que permite armazenar metadados complexos e variados de histórias em quadrinhos sem a rigidez de um esquema relacional tradicional.
- **Redis:** Utilizado como sistema de cache para armazenar dados de acesso frequente, reduzindo a carga no banco principal e melhorando o tempo de resposta.

Serviços em Nuvem e BaaS:

- **Firebase Authentication:** Serviço do Google utilizado para gerenciar o fluxo de autenticação e gerenciamento de contas.
- **Firebase Cloud Messaging:** Utilizado para o envio de notificações push para os dispositivos móveis.
- **Google Analytics for Firebase:** Ferramenta de inteligência de dados utilizada para coletar métricas de uso e retenção de usuários.
- **Firebase Crashlytics:** Sistema de monitoramento de estabilidade em tempo real, essencial para rastrear, priorizar e corrigir falhas que afetam a experiência do usuário em produção.
- **Firebase Remote Config:** Serviço que permite alterar o comportamento e a aparência do aplicativo sem a necessidade de publicar uma nova atualização nas lojas.

Ambiente de Desenvolvimento e Versionamento:

- **Visual Studio Code:** Editor de código fonte principal, utilizado devido ao seu vasto ecossistema de extensões para Node.js e React Native.
- **Android Studio:** IDE oficial do Google, utilizada neste projeto para análise de logs e compilação dos pacotes nativos Android.
- **Git e GitHub:** Sistema de controle de versão distribuído e plataforma de hospedagem de código, respectivamente, utilizados para gerenciamento do histórico de alterações e backup do projeto.

- **Postman:** Ferramenta para teste de endpoints da API antes da integração com o frontend.
- **Apache JMeter:** Ferramenta para testes de carga no backend

3.6 Requisitos

Nesta seção são apresentados os requisitos levantados para garantir que o sistema atenda às necessidades de gestão de leitura e engajamento.

Segundo Pressman e Maxim (2016), os requisitos funcionais descrevem as funções que o software deve executar, especificando como o sistema deve se comportar em determinadas situações. Em suma, eles definem o que o sistema deve fazer para atender às necessidades do usuário.

Ainda de acordo com Pressman e Maxim (2016), os requisitos não funcionais agem como restrições aos serviços ou funções oferecidos pelo sistema. Eles incluem restrições de tempo, restrições sobre o processo de desenvolvimento e normas, referindo-se a propriedades de qualidade como confiabilidade, tempo de resposta e capacidade de armazenamento. Eles definem como o sistema deve ser.

3.6.1 Requisitos Funcionais

RF001 – Cadastro
Descrição: Para o usuário se cadastrar ele deve informar username, e-mail e senha.
Prioridade: ☒ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

RF002 – Login
Descrição: O login deve ser realizado a partir do e-mail e senha do usuário.
Prioridade: ☒ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

RF003 – Adicionar à biblioteca

Descrição: O sistema deve possibilitar o usuário de adicionar um quadrinho à sua biblioteca.

Prioridade: ☒ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

RF004 – Marcar/Desmarcar como lido

Descrição: O sistema deve permitir o usuário marcar/desmarcar as edições que ele já leu.

Prioridade: ☒ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

RF005 – Avaliar quadrinho/edição

Descrição: O sistema de permitir o usuário avaliar os quadrinhos e as edições que ele já leu com estrelas e uma avaliação textual.

Prioridade: ☐ Essencial ☐ Importante ☒ Desejável

RF006 – Navegar para edições

Descrição: O sistema deve permitir o usuário navegar para uma tela de detalhes das edições de uma série de quadrinhos.

Prioridade: ☐ Essencial ☒ Importante ☐ Desejável

RF007 – Filtrar por editora

Descrição: O sistema deve permitir o usuário filtrar as séries de quadrinhos por editora.

Prioridade: ☐ Essencial ☐ Importante ☒ Desejável

RF008 – Pesquisa por quadrinho

Descrição: Deve ser possível o usuário realizar uma busca textual por quadrinhos.

Prioridade: ☐ Essencial ☒ Importante ☐ Desejável

RF009 – Futuros lançamentos

Descrição: O sistema deve exibir uma lista com as edições que serão lançadas futuramente, referente as séries na biblioteca do usuário e uma lista das edições com lançamento futuro de todas as séries cadastradas no banco. Os itens devem ser separados por data de lançamento.

Prioridade: ☐ Essencial ☒ Importante ☐ Desejável

RF010 – Gráfico de leitura

Descrição: O sistema deve fornecer um gráfico de torre, com a quantidade de edições lidas em cada dia da semana atual e outro gráfico com a quantidade de edições lidas em cada mês do ano.

Prioridade: ☒ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

RF011 – Status da biblioteca

Descrição: O sistema deve informar quantas séries em quadrinhos o usuário tem na sua biblioteca e o total de suas edições somadas.

Prioridade: ☐ Essencial ☐ Importante ☒ Desejável

RF012 – Status de leitura

Descrição: O sistema deve informar quantas páginas o usuário leu e o total de edições correspondente.

Prioridade: ☐ Essencial ☐ Importante ☒ Desejável

RF013 – Visualização

Descrição: O sistema deve permitir o usuário escolher exibir os itens em forma de grade ou de lista.

Prioridade: ☐ Essencial ☐ Importante ☒ Desejável

RF014 – Notificação push

Descrição: O sistema deve enviar uma notificação push para o usuário quando uma nova edição de algum quadrinho na sua biblioteca for lançada.

Prioridade: ☐ Essencial ☒ Importante ☐ Desejável

RF015 – Progressão por nível

Descrição: O sistema deve atribuir pontos de experiência automaticamente após cada registro de leitura e elevar o nível do usuário conforme a tabela de progressão.

Prioridade: ☒ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

RF016 – Metas de leitura
Descrição: O sistema deve possibilitar o usuário definir metas de leitura para o mês e ano vigente. Prioridade: ☒ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

RF017 – Detecção de Idioma
Descrição: O sistema deve detectar automaticamente o idioma do dispositivo na primeira execução e ajustar os textos adequadamente. Inglês deve ser o idioma padrão caso o idioma detectado não esteja disponível. Prioridade: ☐ Essencial ☒ Importante ☐ Desejável

RF018 – Criação de listas
Descrição: O sistema deve permitir o usuário criar listas de séries de quadrinhos ou de edições avulsas. Prioridade: ☐ Essencial ☒ Importante ☐ Desejável

3.6.2 Requisitos Não Funcionais

RNF001 – Disponibilidade
Descrição: O sistema deve manter uma disponibilidade mínima de 90%, taxa considerada adequada e realista para a operação de sistemas não críticos (SOMMERVILLE, 2011), considerando que os usuários dependem do aplicativo para rastrear leitura e sincronizar dados em tempo real com o servidor.

RNF002 – Portabilidade e Compatibilidade

Descrição: O aplicativo deve funcionar em dispositivos Android, em suas versões liberadas a partir de 2020 (Android 11 ou superior), visando abranger a parcela majoritária e atualizada da base de usuários ativos no mercado global (STATCOUNTER, 2026) e garantir suporte aos frameworks de desenvolvimento modernos.

RNF003 – Integridade e Consistência dos Dados

Descrição: Informações sobre quadrinhos, progresso de leitura, favoritos e listas personalizadas devem manter consistência entre dispositivos.

RNF004 – Responsividade

Descrição: A interface deve se adaptar a diferentes resoluções de tela.

RNF005 – Privacidade

Descrição: Nenhuma informação sensível do usuário, deve ser exposta pelo app ou APIs públicas

RNF006 – Otimização de Cache

Descrição: A aplicação deve utilizar mecanismos de cache para acelerar buscas frequentes, reduzindo a carga do banco de dados e melhorando o tempo de resposta.

RNF007 – Autenticação

Descrição: A comunicação entre o App e o servidor deve ser validada através de tokens JWT via Firebase Authentication. O servidor deve rejeitar qualquer requisição sem um token válido com HTTP 401/403.

RNF008 – Persistência de Sessão
--

Descrição: O login do usuário deve persistir entre reinicializações do aplicativo, a menos que o usuário faça logout explicitamente ou o token expire.

3.7 Perfis de Usuário

Para orientar o desenvolvimento das interfaces e funcionalidades, foi identificado o seguinte perfil principal de usuário:

UR_01: Leitor

Usuário habituado ao uso de smartphones, que possui interesse em cultura pop e quadrinhos, mas sofre com a desorganização de sua coleção e a falta de constância na leitura. Precisa de um sistema que catalogue suas edições de forma visual e ofereça incentivos claros para manter a rotina de leitura.
--

3.8 User Stories

US_01 – Criar conta

Como leitor, eu quero criar uma conta, para poder salvar meu progresso de leitura.
--

US_02 – Login

Como leitor, eu quero fazer login na aplicação para acessar meus dados salvos.
--

US_03 – Logout

Como leitor, eu quero sair da minha conta para proteger meus dados em dispositivos compartilhados.
--

US_04 – Visualizar perfil

Como leitor, eu quero visualizar meu perfil para acompanhar minhas estatísticas e conquistas.

US_05 – Visualizar catálogo

Como leitor, eu quero visualizar uma lista de HQs disponíveis.

US_06 – Buscar HQs

Como leitor, eu quero buscar HQs pelo nome para encontrar rapidamente o que desejo ler.

US_07 – Filtros de busca

Como leitor, eu quero filtrar HQs por editora, para refinar os resultados da busca.

US_08 – Visualizar detalhes da HQ

Como leitor, eu quero ver detalhes de uma HQ, para decidir se desejo acompanhá-la.

US_09 – Adicionar/Remover HQ na minha biblioteca

Como leitor, eu quero adicionar/remover uma HQ na minha biblioteca pessoal, para acompanhar minha leitura e manter apenas conteúdos relevantes.

US_10 – Marcar progresso

Como leitor, eu quero marcar edições como lidas, para manter meu histórico atualizado.

US_11 – Barra de progresso

Como leitor, eu quero ver uma barra de progresso na página de uma HQ, para visualizar o meu progresso de leitura.

US_12 – Avaliar HQ

Como leitor, eu quero dar uma nota para uma HQ, para expressar minha opinião.

US_13 – Escrever review

Como leitor, eu quero escrever um comentário sobre uma HQ, para compartilhar minha experiência.

US_14 – Editar review

Como leitor, eu quero editar minha review, para corrigir ou atualizar minha opinião.

US_15 – Desbloquear conquistas

Como leitor, eu quero desbloquear conquistas ao atingir marcos, para me sentir recompensado pelo uso do app.

US_16 – Notificação de nova conquista

Como leitor, eu quero receber uma notificação dentro do app ao desbloquear uma nova conquista, para saber imediatamente da conquista.

US_17 – Notificação de novas edições

Como leitor, eu quero ser notificado quando uma nova edição for lançada, para não perder atualizações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Visão Geral do Produto

O resultado principal deste projeto é o aplicativo móvel ComicsTracker, uma solução multiplataforma desenvolvida para auxiliar leitores no gerenciamento de suas coleções e na manutenção do hábito de leitura. Diferente de catalogadores tradicionais, o sistema foca na experiência do usuário através da gamificação, oferecendo feedback visual imediato e recompensas por consistência.

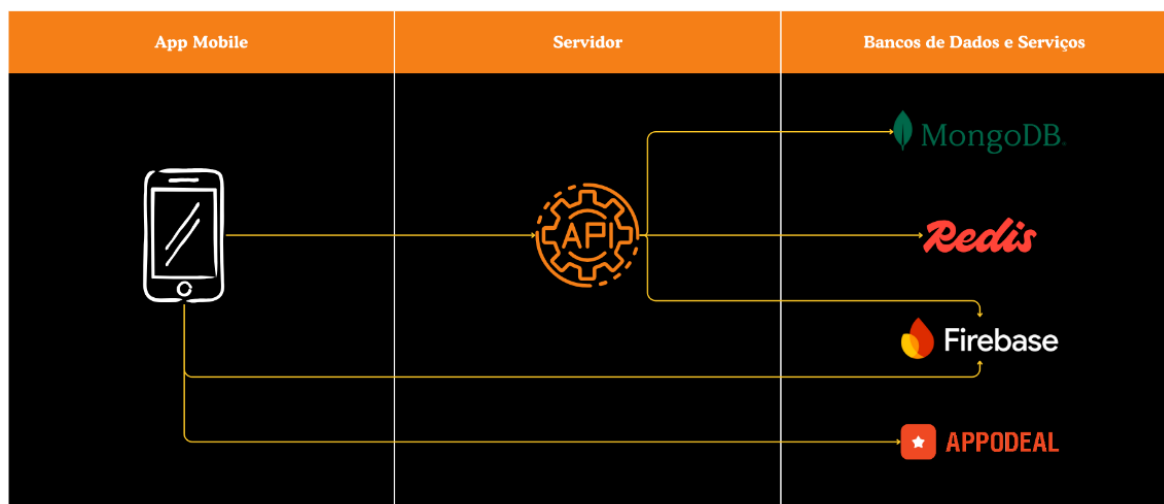
4.2 Arquitetura do Sistema

O sistema foi concebido com base em uma arquitetura cliente-servidor moderna, utilizando API RESTful para comunicação. A estrutura é composta pelos seguintes elementos:

- **Frontend (Mobile):** Aplicativo desenvolvido em React Native, responsável pela interface com o usuário.
- **Backend (API):** Servidor desenvolvido em Node.js com Express, responsável pelas regras de negócio.
- **Banco de Dados (NoSQL):** MongoDB, utilizado para armazenamento flexível das coleções de quadrinhos e perfis de usuário, permitindo estruturas de dados aninhadas.
- **Serviços Externos:** Integração com Firebase, Redis para cache de dados de acesso frequente e Appodeal para anúncios.

4.3 Desenho da arquitetura

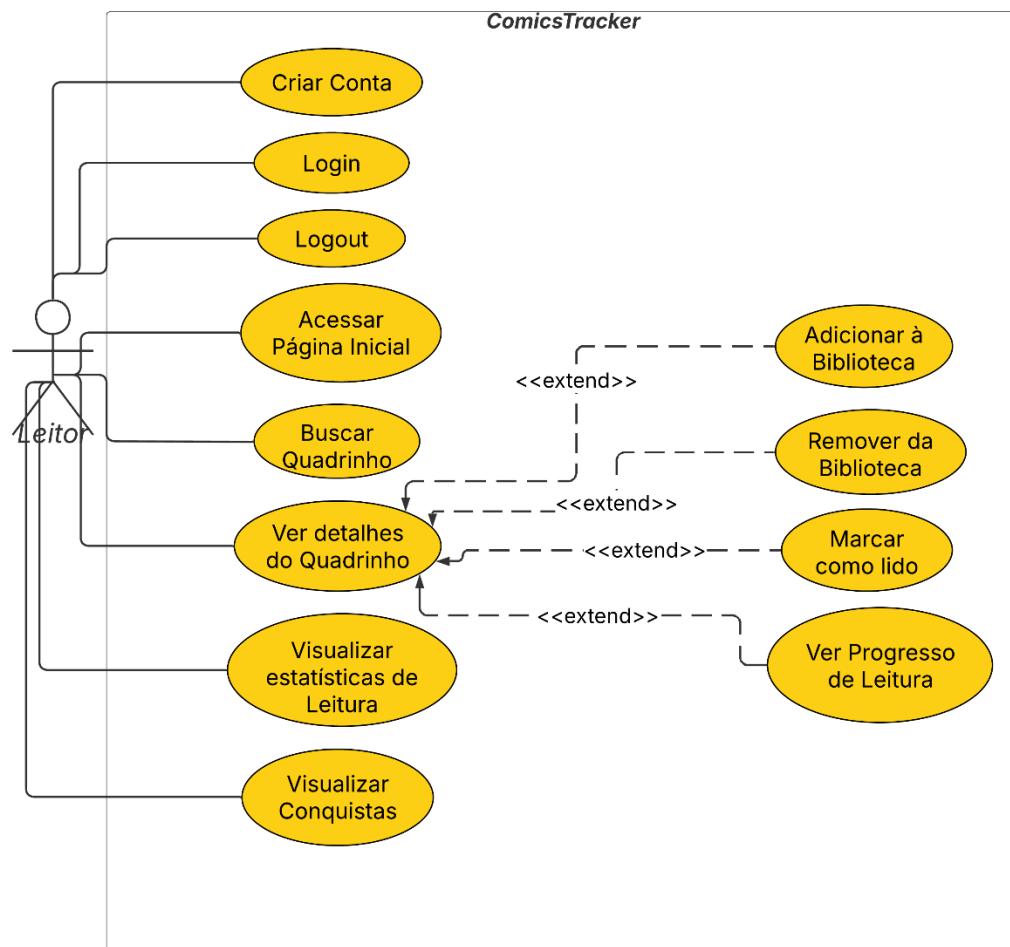
Figura 2 – Arquitetura do Projeto



Fonte: Autoria própria

4.4 Diagramas de Casos de Uso

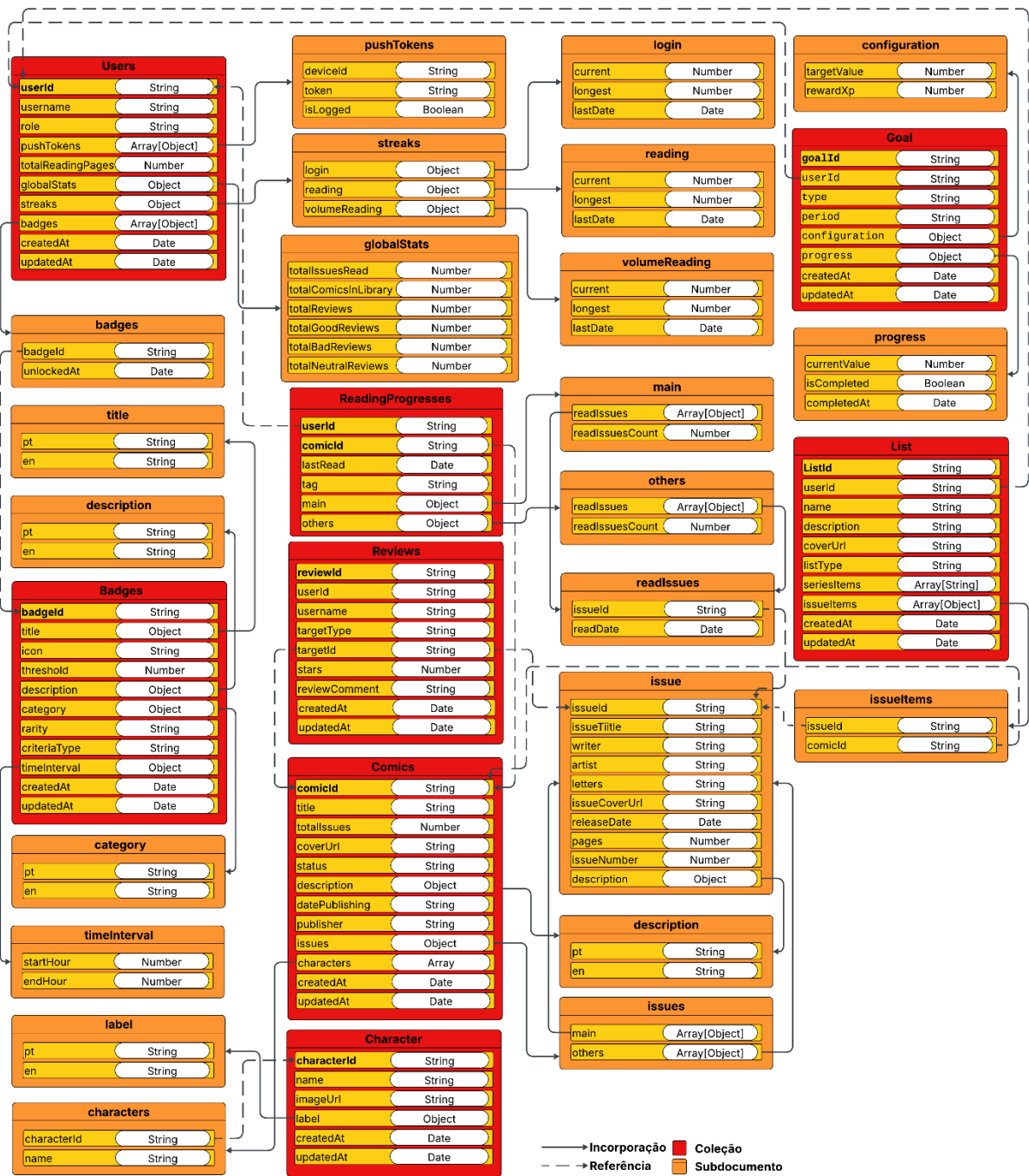
Figura 3 – Diagrama de Casos de Uso



Fonte: Autoria própria

4.5 Modelo do Banco de Dados

Figura 4 – Modelo do Banco de Dados



Fonte: Autoria própria

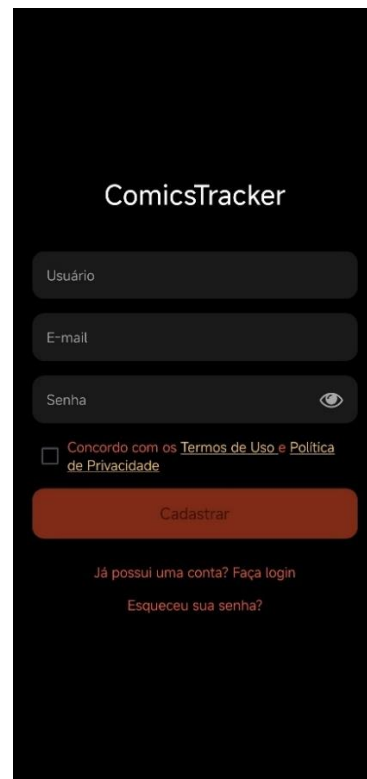
4.6 Telas do Projeto

Figura 5 – Tela de Login



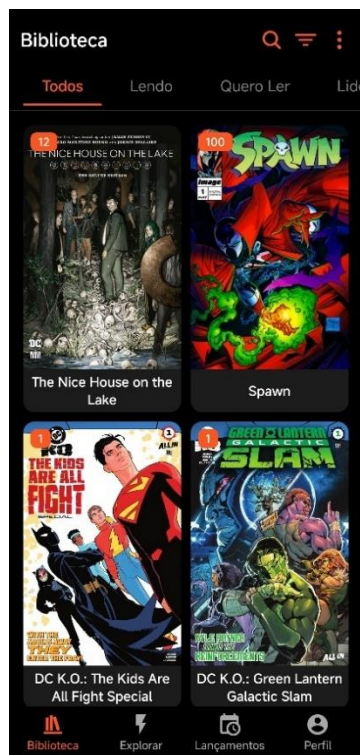
Fonte: Autoria própria

Figura 6 – Tela de Cadastro



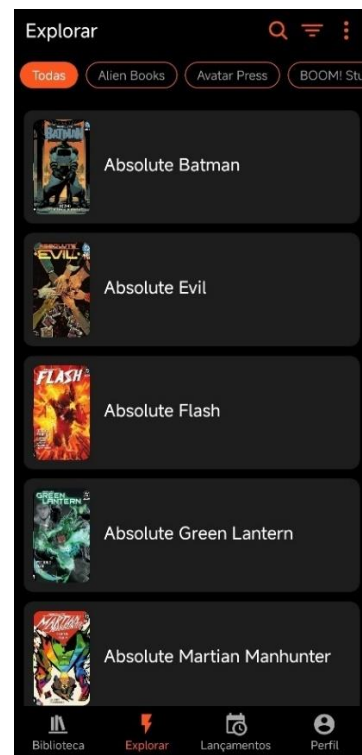
Fonte: Autoria própria

Figura 7 – Tela da Biblioteca



Fonte: Autoria própria

Figura 8 – Tela de Exploração



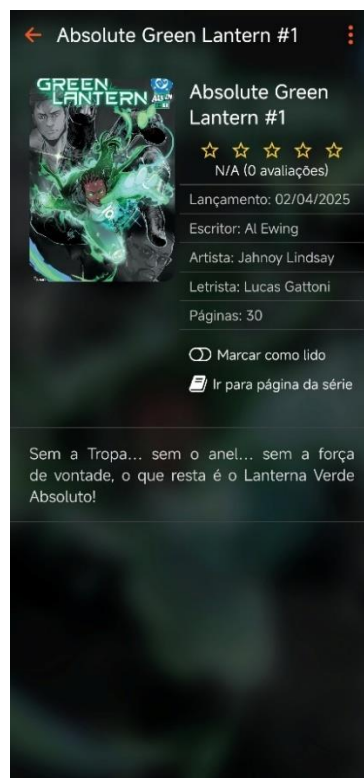
Fonte: Autoria própria

Figura 9 – Tela da HQ



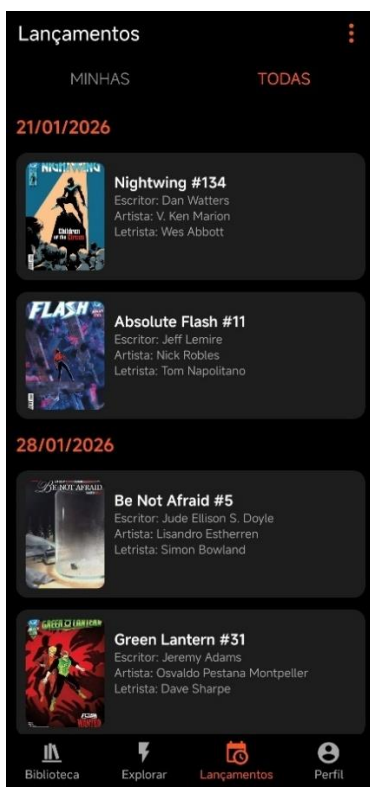
Fonte: Autoria própria

Figura 10 – Tela da Edição



Fonte: Autoria própria

Figura 11 – Tela de Lançamentos



Fonte: Autoria própria

Figura 12 – Tela de Perfil do Usuário



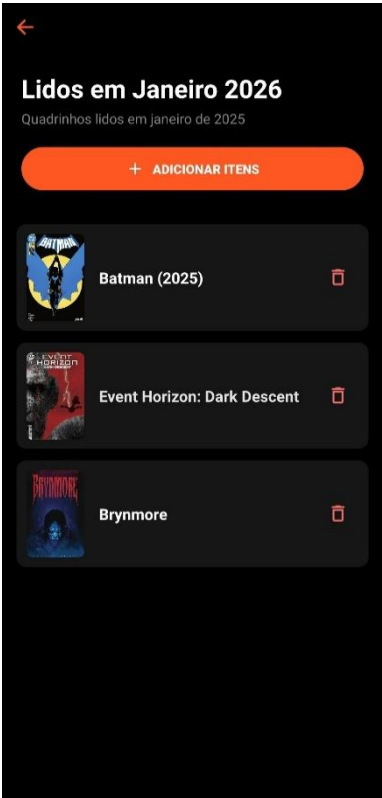
Fonte: Autoria própria

Figura 13 – Tela de Metas



Fonte: Autoria própria

Figura 14 – Tela de Lista



Fonte: Autoria própria

Figura 15 – Tela de Conquistas



Fonte: Autoria própria

4.7 Discussão e Análise dos Resultados

A implementação do ComicsTracker demonstrou a viabilidade técnica de unir gestão de conteúdo com estratégias de ludificação. A arquitetura escolhida foi adequada para suportar a lógica de eventos da gamificação, entregando uma solução que não apenas organiza a leitura, mas a transforma em uma experiência mensurável e gratificante.

Os resultados indicam que a aplicação preenche essa lacuna através de dois mecanismos implementados:

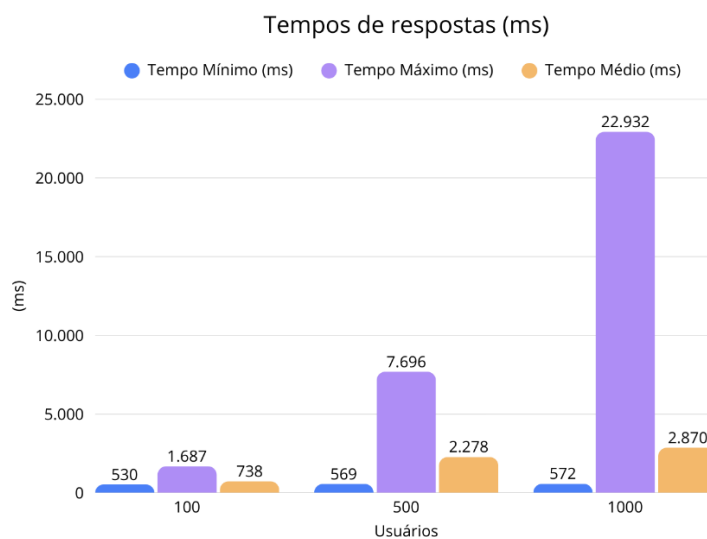
- **Feedback de Competência:** A implementação do sistema de gamificação fornece a recompensa imediata que autores como Deterding et al (2011) apontam como essencial.
- **Formação de Hábito:** O sistema de ofensiva, suportado por Fogg (2009), agendados no backend atua diretamente no “Loop do Hábito” descrito por Duhigg (2012). O medo de perder a sequência mostrou-se um motivador eficaz para o retorno diário ao aplicativo.

Um dos desafios técnicos superados foi a sincronização de dados de tempo, solucionado através da normalização de datas em UTC no servidor e conversão para a timezone do cliente.

Para atestar a robustez da arquitetura do backend, os testes de carga planejados na metodologia foram executados contra a API do sistema. O objetivo principal foi identificar possíveis gargalos e verificar se a aplicação mantém a estabilidade sob cenários de alto estresse.

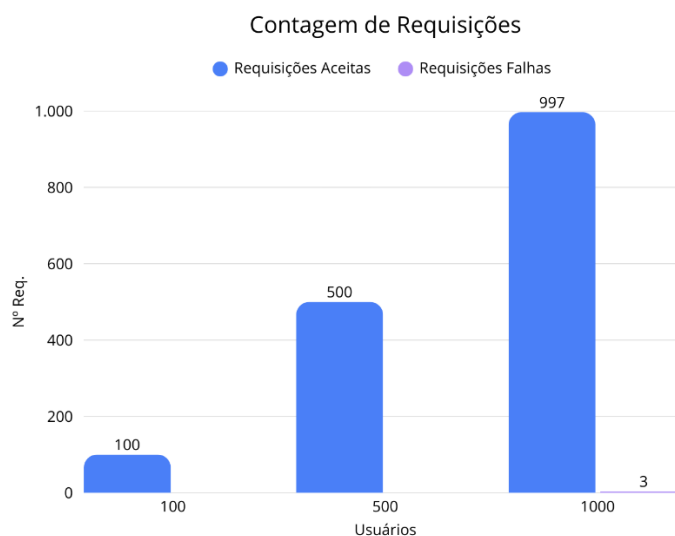
As métricas foram extraídas utilizando o ouvinte “Relatório de Sumário” do Apache JMeter. Os resultados consolidados dos três cenários de estresse encontram-se nos gráficos a seguir.

Figura 16 – Gráfico de Tempo de Resposta



Fonte: Autoria Própria

Figura 17 – Gráfico de Contagem de Requisições



Fonte: Autoria Própria

Observando os dados coletados, nota-se que no **Cenário 1** o sistema comportou-se de maneira altamente estável e veloz. O tempo médio de resposta manteve-se na faixa dos 738 milissegundos, com 100% das requisições aceitas e processadas com sucesso.

Ao quintuplicar o tráfego no **Cenário 2**, houve um incremento natural no tempo de processamento, com a média subindo para 2278 ms. Contudo, a taxa de erros continuou em 0,00%, demonstrando que o servidor conseguiu enfileirar e responder todas as conexões sem derrubar nenhuma requisição.

Ao elevar ainda mais o estresse no **Cenário 3**, observou-se o impacto esperado no tempo máximo de resposta, que atingiu um pico de 22932 ms nas requisições mais demoradas do lote. Apesar disso, o tempo médio manteve-se em um patamar aceitável de 2870 ms. A taxa de requisições falhas foi quase nula, registrando apenas 3 tentativas malsucedidas. Isso demonstra que a arquitetura orientada a eventos do Node.js foi capaz de suportar um alto volume de acessos concorrentes.

Conclui-se que o backend da aplicação possui escalabilidade adequada para o seu escopo inicial, sendo perfeitamente capaz de sustentar picos de uso repentinos mantendo uma alta taxa de confiabilidade.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho abordou o desafio contemporâneo da manutenção do hábito de leitura em um cenário dominado pela economia da atenção e por mídias digitais de recompensa imediata. Partindo da premissa de que a falta de feedback tangível é um dos fatores que levam à evasão de leitores, propôs-se o desenvolvimento do ComicsTracker, uma aplicação móvel que utiliza a gamificação como ferramenta tecnológica de engajamento. A aplicação foi entregue funcional e com todos os objetivos alcançados, integrando um backend robusto com uma interface responsiva para dispositivos móveis.

A principal contribuição deste projeto reside na demonstração prática de que técnicas de Engenharia de Software e Design Comportamental podem ser combinadas para solucionar problemas socioculturais. O ComicsTracker valida a hipótese de que a inserção de recompensas extrínsecas digitais não diminui o valor da leitura, mas serve como um motor motivacional para sustentar a atividade até que a motivação intrínseca se restabeleça.

Embora o sistema atenda aos requisitos fundamentais propostos, o desenvolvimento de software é um processo contínuo. Como perspectivas para a evolução do ComicsTracker, estão previstas as seguintes implementações: adicionar uma tela para os usuários visualizarem as avaliações de outros usuários; seção de comentários, tanto para as séries quanto para suas edições; desenvolver uma versão web para desktop.

REFERÊNCIAS

CARR, Nicholas. **A geração superficial: o que a internet está fazendo com os nossos cérebros**. Rio de Janeiro: Agir, 2011.

DETERDING, Sebastian et al. **From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification”**. In: PROCEEDINGS OF THE 15TH INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE, 2011, Tampere. Anais... New York: ACM, 2011.

DUHIGG, Charles. **O poder do hábito: por que fazemos o que fazemos na vida e nos negócios**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

FOGG, B. J. **A behavior model for persuasive design**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PERSUASIVE TECHNOLOGY, 4., 2009, Claremont. Proceedings... New York: ACM, 2009.

HAMARI, Juho; KOIVISTO, Jonna; SARSA, Harri. **Does Gamification Work? A Literature Review of Empirical Studies on Gamification**. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 47., 2014, Hawaii. Proceedings... Washington: IEEE, 2014.

LEMBKE, Anna. **Nação dopamina: por que o excesso de prazer está nos deixando infelizes e o que podemos fazer para mudar**. São Paulo: Vestígio, 2022.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

ROCHA, Lúrya. **Cultura da leitura em declínio e o avanço do ‘analfabetismo funcional’ no Brasil**. Agência Senado, Brasília, 24 out. 2025. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2025/10/cultura-da-leitura-em-declinio-e-o-avanco-do-analfabetismo-funcional-no-brasil>. Acesso em: 13 dez. 2025.

RYAN, Richard M.; DECI, Edward L. **Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being**. American Psychologist, [S.l.], v. 55, n. 1, jan. 2000.

SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. **The Scrum Guide: the definitive guide to Scrum: the rules of the game**. [S.l.]: Scrum.org, nov. 2020. Disponível em: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2026.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

STATCOUNTER. **Mobile & Tablet Android Version Market Share Worldwide**. Statcounter Global Stats. Disponível em: <https://gs.statcounter.com/os-version-market-share/android/mobile-tablet>. Acesso em: 1 mar. 2026.

WOLF, Maryanne. **O cérebro no mundo digital: os desafios da leitura na nossa era**. São Paulo: Contexto, 2019.