CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOTUPORANGA – UNIFEV
ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

MATHEUS PRANDI BRANTIS GOSTALDON

AGENTES MIRINS CONTRA A DENGUE

SISTEMA WEB DE CHECKLIST PARA PREVENÇÃO E COMBATE À DENGUE

VOTUPORANGA - SP
2025

MATHEUS PRANDI BRANTIS GOSTALDON

AGENTES MIRINS CONTRA A DENGUE

SISTEMA WEB DE CHECKLIST PARA PREVENÇÃO E COMBATE À DENGUE

Monografia apresentado à Unifev – Centro Universitário de Votuporanga – para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Computação, sob a orientação do Prof. Dr. Fernando Kendy Aoki Rizzatto.

VOTUPORANGA - SP
2025

Gostaldon, Matheus Prandi Brantis.

Agentes Mirins Contra a Dengue: Sistema Web Checklist para prevenção e combate à Dengue. / Matheus Prandi Brantis Gostaldon. - Votuporanga. Ed. do Autor, 2025.

57 p., 30cm. :il., tab.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação - Bacharelado) - UNIFEV - Centro Universitário de Votuporanga, Curso de Engenharia de Computação, 2025.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Kendy Aoki Rizzatto.

1.Dengue. 2. Gamificação. 3. Educação Ambiental. 4. Prevenção. 5. Aedes Aegypti. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unifev.
Dados fornecidos pelo autor(a).
Essa ficha não pode ser modificada.
Bibliotecária Responsável: Marcia Faria Cavalcante - CRB-8/ 10706

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOTUPORANGA – UNIFEV

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO
MATHEUS PRANDI BRANTIS GOSTALDON

AGENTES MIRINS CONTRA A DENGUE
SISTEMA WEB DE CHECKLIST PARA PREVENÇÃO E COMBATE À DENGUE

Trabalho de conclusão de curso (TCC) apresentado ao corpo docente do curso de Engenharia de Computação, do Centro Universitário de Votuporanga, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Engenharia da Computação.

Votuporanga, 01 de dezembro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

_____
Prof. Dr. Fernando Kendy Aoki Rizzatto
Orientador

_____
Prof. Patrícia Salles Maturana de Souza
Examinador 1

_____
Prof. Fernando Datorre
Examinador 2

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus e a toda a minha família por me acompanharem nessa jornada de extrema importância na minha vida pessoal e profissional. Além disso, quero estender meus sinceros agradecimentos ao Prof. Dr. Fernando Kendy Aoki Rizzatto, meu orientador, pela orientação constante e pelo suporte imensurável oferecido durante todo o desenvolvimento desse projeto. Este trabalho não teria sido possível sem o apoio e a contribuição de cada uma dessas pessoas, e por isso sou eternamente grato.

RESUMO

Diante do cenário preocupante no crescimento de casos de dengue em todos os estados brasileiros, torna-se necessário o desenvolvimento de soluções inovadoras, acessíveis e educativas para auxiliar na prevenção da doença. Nesse contexto, o objetivo do projeto "Agentes Mirins Contra a Dengue" consiste em implementar um sistema web gamificado nas escolas, cujo propósito é engajar as crianças e adolescentes de 5 a 15 anos que desejam contribuir na prevenção e combate do mosquito Aedes aegypti. Como, por exemplo, remoção de água parada e limpeza dos ambientes domésticos e escolares. A metodologia utilizada baseia-se em pesquisas bibliográficas sobre prevenção e combate à dengue no contexto educacional, além de envolver gamificação e desenvolvimento de uma interface web. Todas as funcionalidades do sistema foram desenvolvidas por meio das linguagens JavaScript e Python. O fluxo do sistema ocorre quando os usuários acumulam pontos ao realizar ações na prática contidas num extenso checklist, que é composto por 50 itens, cada um valendo 2 pontos. Essa pontuação proporcionará que os usuários obtenham medalhas de reconhecimento por seu ato heroico, sendo 20 pontos equivalentes à de bronze, 50 pontos à de prata e 100 pontos à de ouro. Além disso, a plataforma inclui um sistema de ranking, no qual exibirá os 10 melhores agentes mirins em destaque, aumentando o engajamento lúdico e favorecendo a educação ambiental por meio da diversão consciente. Para garantir a eficácia do processo e evitar possíveis fraudes, cada ação deverá ser comprovada por meio do anexo de fotos. Essa validação será efetuada pelo administrador do sistema, que irá aprovar ou rejeitar com base nas informações submetidas. O projeto também se destaca pela importância de promover o protagonismo infantojuvenil, encorajando as crianças e jovens a se tornarem verdadeiros heróis. Dessa forma, o projeto favorece positivamente o incentivo de seus colegas, familiares e vizinhos a adotarem práticas de prevenção contra o vetor da doença. Mais do que uma ferramenta, o projeto busca mostrar que soluções digitais inovadoras podem ter um impacto significativo quando combinadas com a educação, tecnologias e o engajamento do público-chave. Isso contribui de forma positiva para a saúde pública e, principalmente, para a redução significativa dos casos da doença.

Palavras-chave: Dengue. Gamificação. Educação Ambiental. Prevenção. Aedes Aegypti.

ABSTRACT

Given the worrying scenario of increasing dengue cases in all Brazilian states, it is necessary to develop innovative, accessible, and educational solutions to help prevent the disease. In this context, the objective of the "Agentes Mirins Contra a Dengue" project is to implement a gamified web system in schools, whose purpose is to engage children and adolescents aged 5 to 15 who wish to contribute to the prevention and control of the Aedes aegypti mosquito. For example, removing standing water and cleaning domestic and school environments. The methodology used is based on bibliographic research on dengue prevention and control in the educational context, in addition to involving gamification and the development of a web interface. All system functionalities were developed using JavaScript and Python. The system's workflow occurs when users accumulate points by performing actions outlined in an extensive checklist, which consists of 50 items, each worth 2 points. This score allows users to earn medals recognizing their heroic acts, with 20 points equivalent to a bronze medal, 50 points to a silver medal, and 100 points to a gold medal. Furthermore, the platform includes a ranking system that will showcase the top 10 young agents, increasing playful engagement and promoting environmental education through conscious fun. To ensure the effectiveness of the process and prevent potential fraud, each action must be verified by attaching photos. This validation will be carried out by the system administrator, who will approve or reject it based on the submitted information. The project also stands out for its importance in promoting child and youth empowerment, encouraging children and young people to become true heroes. In this way, the project positively encourages their peers, family members, and neighbors to adopt preventative practices against the disease vector. More than just a tool, the project seeks to demonstrate that innovative digital solutions can have a significant impact when combined with education, technology, and the engagement of key audiences. This contributes positively to public health and, most importantly, to a significant reduction in cases of the disease.

Keywords: Dengue. Gamification. Environmental Education. Prevention. Aedes Aegypti.

LISTA DE FIGURA

Figura 1 - Diagrama de Caso de Uso Geral 25
Figura 2 - Diagrama de Classes 31
Figura 3 - Tela Inicial Parte 1 33
Figura 4 - Tela Inicial Parte 2 34
Figura 5 - Tela de Login Parte 1 35
Figura 6 - Tela de Login Parte 2 36
Figura 7 - Tela de Criar a Conta 37
Figura 8 - Tela do Dashboard Parte 1 38
Figura 9 - Tela do Dashboard Parte 2 39
Figura 10 - Tela do Dashboard Parte 3 40
Figura 11 - Tela do Dashboard Parte 4 41
Figura 12 - Tela do Dashboard Parte 5 41
Figura 13 - Tela do Dashboard Parte 6 42
Figura 14 - Tela do Dashboard Parte 7 43
Figura 15 - Tela do Ranking 44
Figura 16 - Tela do Perfil Parte 1 45
Figura 17 - Tela do Perfil Parte 2 46
Figura 18 - Tela do Perfil Parte 3 47
Figura 19 - Tela do Perfil Parte 4 48
Figura 20 - Tela de Login do Administrador 49
Figura 21 - Tela do Painel de Validação das Fotos Parte 1 50
Figura 22 - Tela do Painel de Validação das Fotos Parte 2 50
Figura 23 - Tela do Painel de Validação das Fotos Parte 3 51
Figura 24 - Tela do Painel de Validação das Fotos Parte 4 51

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Requisitos Funcionais 23

Tabela 2 - Requisitos Não Funcionais 24

Tabela 3 - 1º Caso de Uso Expandido: Acessar o sistema pelo navegador. 26

Tabela 4 - 2º Caso de Uso Expandido: Registrar conta 27

Tabela 5 - 3º Caso de Uso Expandido: Fazer login 28

Tabela 6 - 4º Caso de Uso Expandido: Preencher o checklist 29

Tabela 7 - 5º Caso de Uso Expandido: Salvar ações realizadas 30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13
1.1 Objetivo Geral 14
1.2 Objetivo Específico 14
1.3 Justificativa 15
2 FUNDAMENTO TEÓRICO 17
2.1 A Dengue como Problema de Saúde Pública 17
2.2 Epidemiologia e Impactos Sociais 17
2.3 Origem, Biologia e Ciclo de Vida do Mosquito Aedes Aegypti 18
2.4 Educação Ambiental e Participação Social 19
2.5 Crianças e Adolescentes como Agentes de Transformação 20
2.6 Gamificação como Estratégia Educacional 20
2.7 Tecnologias Educacionais no Combate à Dengue 21
2.8 Plataformas Digitais e Aprendizagem Interativa 21
3 METODOLOGIA 22
3.1 Ferramentas utilizadas 22
3.1.1 Visual Studio Code 22
3.1.2 HTML 23
3.1.3 CSS 23
3.1.4 JavaScript 23
3.1.5 Python 24
3.1.6 SQLite 24
3.1.7 PythonAnywhere 24
3.2 Análise de Requisitos 24
3.2.1 Requisitos Funcionais 25
3.2.2 Requisitos Não Funcionais 26
3.3 Diagrama Caso de Uso Geral 26
3.4 Diagrama de Caso de Uso Expandido 27
3.4.1 Explicação do 1º Caso de Uso Expandido: Acessar o sistema web 27
3.4.2 Explicação do 2º Caso de Uso Expandido: Registrar uma nova conta 28
3.4.3 Explicação do 3º Caso de Uso Expandido: Fazer login 29
3.4.4 Explicação do 4º Caso de Uso Expandido: Preencher o checklist 30
3.4.5 Explicação do 5º Caso de Uso Expandido: Salvar ações realizadas 31
3.5 Diagrama de Classes 32

4 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA 34
4.1 Telas 34
4.1.1 tela inicial 34
4.1.2 Tela de login 37
4.1.3 Tela de criar conta 39
4.1.4 Tela do dashboard 40
4.1.5 Tela do ranking 45
4.1.6 Tela do perfil 47
4.1.7 Tela de login do administrador 50
4.1.8 Tela do painel de validação das fotos 51
5 CONCLUSÃO 54
REFERÊNCIAS 55

1 INTRODUÇÃO

Com ciclos epidêmicos cada vez mais graves e duradouros, a dengue tornou-se um dos maiores problemas de saúde pública no Brasil e nas Américas (BARRETO; TEIXEIRA, 2008). Em 2024, o país registrou números recordes de casos prováveis e mortes pela doença, refletindo assim a tendência regional de crescimento contínuo identificada pela OPAS/OMS. A Organização Mundial da Saúde observou um aumento significativo no número de notificações em todo o mundo nas últimas décadas, o que ressalta a necessidade de ações contínuas e comunitárias para combater o vetor da doença, que vem causando graves problemas na sáude pública (OPAS, 2024).

A disseminação do Aedes aegypti está especialmente relacionada à rotina urbana e doméstica. O armazenamento de água, o descarte inadequado e pequenos recipientes com água parada em quintais, calhas e ralos são fatores que contribuem significativamente para o respectivo problema. Além disso, a desigualdade no saneamento básico, a elevada densidade populacional nas cidades, o deslocamento da população e eventos climáticos, como chuvas intensas e ondas de calor, contribuem para elevada taxa de disseminação do mosquito. Em contrapartida, alterações nos hábitos que aparentam ser simples, porém são sistemáticas e verificáveis, podem ter um impacto significativo na prevenção do vetor da doença (WHO, 2024).

A gamificação tem se mostrado como uma estratégia eficaz para incentivar a participação comunitária em campanhas de prevenção de arboviroses no âmbito educacional e preventivo (ZENG et al., 2024). Pesquisas acadêmicas apontam que jogos ou sistemas gamificados utilizados na educação geram impactos consideráveis ao incentivar o aprendizado ativo, oferecendo um feedback imediato e mantendo os participantes altamente engajados no ambiente escolar. Por exemplo, uma tecnologia gamificada chamada Arboedu foi aprovada por especialistas em saúde, educação e meio ambiente, obtendo um ótimo índice de aprovação. Isso demonstra que ferramentas que são direcionadas para respectiva finalidade, possuem um grande

potencial para facilitar intervenções educativas contra os inúmeros tipos de arboviroses em ambientes escolares (MELO et al., 2024).

Nesse contexto, o presente trabalho apresenta o sistema “Agentes Mirins Contra a Dengue”, uma plataforma web gamificada destinada ao público infantil e juvenil de faixa etária de 5 a 15 anos. O sistema incentiva a realização de ações preventivas no cotidiano, de forma divertida e consciente, como a identificação e eliminação de criadouros do mosquito devido a água parada, onde por meio dessas ações realizadas cada usuário receberá recompensas digitais, sendo o ganho de pontos e a conquista de medalhas. A validação das fotos para comprovação das ações realizadas é um detalhe de extrema importância, que fará com que o sistema possua um bom funcionamento, evitando qualquer tipo de trapaça por parte do usuário que deseja obter alguma vantagem sobre os demais participantes.

A proposta desse projeto vai além do caráter lúdico, busca formar verdadeiros agentes mirins que são capazes de auxiliar na prevenção e combate do mosquito Aedes aegypti, onde através da participação ativa, podem influenciar positivamente seus familiares, colegas da escola e vizinhos próximos, com o objetivo de fazer com que todos se conscientizem a fazerem sua parte, reforçando assim um ciclo de conscientização e responsabilidade coletiva que terá impacto positivo a curto prazo. Dessa forma, o projeto alinha-se às melhores práticas de educação em saúde pública e educação ambiental, utilizando a tecnologia com propósito educativo e transformador.

1.1 Objetivo Geral

Desenvolver e implementar um sistema web gamificado nas instituições de ensino, denominado "Agentes Mirins Contra a Dengue", com a finalidade de engajar crianças e adolescentes de 5 a 15 anos na prevenção e na luta contra a disseminação do mosquito Aedes aegypti.

1.2 Objetivo Específico

A seguir, serão apresentados os objetivos específicos deste projeto, especificando cada etapa para auxiliar no combate ao vetor da doença.

- Projetar e desenvolver uma plataforma web intuitiva, que seja acessível em diferentes dispositivos, onde será destinada para o uso de crianças e adolescentes que desejam

ajudar no combate à dengue e na diminuição dos casos da doença, de forma divertida e lúdica.

- Implementar um sistema de gamificação que inclua pontos, missões, medalhas e ranking, a fim de motivar a participação contínua dos "Agentes Mirins" que vão lutar contra um mal em comum, o mosquito Aedes aegypti.
- Elaborar um checklist de ações de prevenção e combate à dengue, com descrições claras e adequadas à faixa etária do público-alvo, onde por meio do uso do sistema os usuários vão se conscientizarem e adquirirem novos conhecimentos sobre medidas preventivas para não deixar o mosquito se proliferar.
- Estimular o uso de tecnologias acessíveis como ferramenta de apoio à saúde pública e à mobilização comunitária no combate ao mosquito Aedes aegypti e até mesmo de outras arboviroses existentes.
- Contribuir para o aprimoramento das estratégias de combate à dengue fornecendo uma ferramenta inovadora, sendo eficaz para prevenção e auxilio no controle da doença por meio da conscientização do público infanto-juvenil.

1.3 Justificativa

Com a elevada taxa de incidência de dengue no Brasil, com milhões de casos e milhares de mortes registradas a cada ano, destaca-se a urgência de implementar estratégias mais eficientes e abrangentes para o combate à doença. A medida mais eficaz é a prevenção, que se concentra na erradicação dos criadouros do mosquito Aedes aegypti, porém depende de forma significativa a participação ativa de toda a população. Nesse contexto, a educação e o envolvimento de crianças e adolescentes se destacam como pilares essenciais para criar uma cultura de prevenção que seja duradoura e sustentável. Em razão da capacidade do público infanto-juvenil em absorver e disseminar informações de forma eficiente, bem como sua influência no contexto familiar e escolar, os jovens representam um público estratégico no combate contra a dengue.

A gamificação consiste na combinação de componentes mecânicos de jogos em contextos lúdicos, oferecendo uma ótima alternativa para superar tais dificuldades. Tornando-se o aprendizado mais divertido, interativo e gratificante ao transformar ações preventivas em missões, quando se utiliza o mecanismo de pontos, conquista de medalhas e classificações dos participantes (SAILER; HOMNER, 2020). Essa estratégia não apenas eleva o envolvimento e a motivação intrínseca dos usuários, mas também fomenta o aprimoramento de habilidades como resolução de problemas, colaboração e persistência, sendo detalhes fundamentais para a

formação de cidadãos conscientes e proativos.

Desta forma, o sistema justifica-se pela sua capacidade de contribuir para a resolução de lacunas nas estratégias preventivas da dengue, apresentando uma ferramenta inovadora que:

- **Engaja um público-chave:** Captura e sustenta a atenção de crianças e jovens, fazendo deles protagonistas no combate à dengue.
- **Promove a educação de forma lúdica:** Transformando o aprendizado do público infanto-juvenil mais divertido e envolvente, assegurando que o conhecimento seja bem absorvido por cada usuário.
- **Incentiva a ação na prática:** Estimulando a realização de ações diárias para eliminar os criadouros, onde juntamente com a comprovação por meio do anexo de fotos será garantido a eficácia das medidas realizadas.
- **Promove a cidadania:** Ajuda a criar uma nova geração de cidadãos mais conscientes, responsáveis e envolvidos na saúde pública, meio ambiente e principalmente no bem-estar coletivo.

Investindo na educação e no fortalecimento das novas gerações com o auxílio de tecnologias gamificadas, o projeto "Agentes Mirins Contra a Dengue" busca não só diminuir a incidência da doença a curto prazo, mas também garantir um futuro mais saudável e resiliente para toda população. Por meio da colaboração dos jovens que possuem grande influência ao repassarem novos conhecimentos adquiridos, e principalmente gerar a concientização coletiva.

2 FUNDAMENTO TEÓRICO

Neste capítulo, serão apresentadas as fundamentações teóricas que foram analisadas para o desenvolvimento do projeto, a partir de pesquisas realizadas em artigos, dissertações e documentários. Foi abordado o tema sobre a prevenção e combate à dengue, bem como os efeitos desse problema na vida das pessoas e o significativo impacto que causa na sociedade.

2.1 A Dengue como Problema de Saúde Pública

A dengue é uma enfermidade provocada pelo mosquito Aedes aegypti e consiste em quatro sorotipos pertencentes à família Flaviviridae, do gênero Orthoflavivirus, que são denominados cientificamente como DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4. Atualmente, esta é uma das doenças tropicais mais prevalentes mundialmente, devido à sua rápida evolução e à facilidade de multiplicação de seu vetor em diversos climas e ambientes, ameaçando praticamente metade da população mundial (WHO, 2022).

No Brasil, a situação é ainda mais alarmante, com 6,48 milhões de casos prováveis de dengue e 5.972 mortes confirmadas em 2024, um recorde das últimas décadas, de acordo com o Painel de Arboviroses do Ministério da Saúde (AGÊNCIA BRASIL, 2025). Essa realidade faz da enfermidade um obstáculo contínuo para a saúde pública, exigindo intervenções constantes de prevenção e controle para minimizar esse sério problema. Entretanto, essa medida depende essencialmente da participação coletiva de toda população, pois a maior parte dos focos está em ambientes domiciliares, e em consequência disso o mosquito se prolifera de forma exponencial (FIOCRUZ, 2023).

2.2 Epidemiologia e Impactos Sociais

Os quatro sorotipos do vírus do mosquito que causa a dengue encontram-se em

circulação em todo território nacional, elevando os riscos de implicações severas, como a dengue hemorrágica, que é a forma mais grave da doença (TEIXEIRA; BARRETO; GUERRA, 2015). De 2019 a 2023, foram contabilizados 1,5 milhão de casos envolvendo crianças e adolescentes (0-19 anos), o que evidencia a vulnerabilidade desse grupo de pessoas (MITROVINI; TORELLI, 2025).

A enfermidade impõe uma carga financeira ao SUS, com gastos de internação variando entre R$ 198 e R$ 906, além de despesas indiretas (ESSER et al., 2025). Tem impacto direto, especialmente em comunidades periféricas que não dispõem de saneamento básico apropriado (ALVES; ARAÚJO; SILVA, 2021). A Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) sugerem abordagens integradas, que incluem a erradicação de criadouros, o controle químico, a intervenção da comunidade e a promoção de educação em saúde (WHO, 2024).

O Brasil iniciou a execução de políticas, como o Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD) e a vacinação pelo Sistema Único de Saúde (SUS), a partir de 2023 (GOV, 2024).

2.3 Origem, Biologia e Ciclo de Vida do Mosquito Aedes Aegypti

O Aedes aegypti tem sua origem no continente africano, onde se disseminou globalmente por meio de rotas comerciais marítimas, em especial durante o tráfico de escravos, que o introduziu nas Américas, configurando-se como o vetor responsável pela transmissão de diversas arboviroses a partir do século XVI. Esse mosquito adaptou-se aos ambientes urbanos, consolidando-se como o principal transmissor da dengue, zika, chikungunya e febre amarela urbana nas Américas (BRAGA; VALLE, 2007). A alta incidência de proliferação desse vetor está relacionada à resistência dos ovos e, principalmente pela preferência por sangue humano, caracterizando-se como antropofilia (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

A duração total do ciclo de vida varia de 7 a 10 dias em circunstâncias favoráveis (temperaturas de 25°C a 29°C e elevada umidade), englobando quatro fases do seu desenvolvimento (BRASIL, 1970).

1 º Ovo: As fêmeas colocam de 100 a 200 ovos por ciclo em recipientes contendo água. Os ovos permanecem resistentes por até 450 dias em condições de secura, eclodindo com rapidez ao entrarem em contato com a água.

2 º Larva: após alguns dias de crescimento, o ovo se encontra submerso na água; uma larva irá surgir rapidamente a partir dele. Nesta etapa, o mosquito ainda não é um vetor de doenças pela sua fragilidade.

3 º Pupa: É a última fase antes que o mosquito adulto conclua o seu ciclo. Além disso, a larva não provoca picadas e nem transmite o vírus (DENV).

4 º Adulto: Apenas o Aedes aegypti adulto é capaz de picar e transmitir o vírus. Somente a fêmea se nutre de sangue, pois ela necessita para gerar seus ovos devido aos nutrientes presentes. Uma fêmea é capaz de depositar em torno de 100 ovos por ciclo reprodutivo; visto que isso poderá acontecer a cada quatro dias, fazendo com que o mosquito se multiplique rapidamente.

A proliferação é promovida por temperaturas que variam de 22 a 30°C, chuvas, urbanização desordenada, armazenamento impróprio de água e carência de saneamento básico (TAUIL, 2002).

2.4 Educação Ambiental e Participação Social

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA - Lei 9.795/1999) determina que a educação ambiental deve ser incorporada a todos os níveis de ensino, com o objetivo de cultivar valores, conhecimentos e práticas que favoreçam a preservação do meio ambiente e melhorem a qualidade de vida de toda a população (BRASIL, 1999). É uma abordagem que se baseia nos princípios humanistas, holísticos e participativos, que reconhecem a relação entre o meio ambiente natural e o contexto socioeconômico e cultural (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

A Educação Ambiental é, portanto, um instrumento de transformação de atitudes, visando à formação de uma consciência crítica e da habilidade de intervir na realidade (JACOBI, 2003). É pertinente entender, no caso da dengue, as inter-relações entre saúde pública, meio ambiente e organização social, uma vez que a proliferação do Aedes aegypti relaciona-se ao acúmulo de lixo, à ausência de um saneamento adequado e à urbanização desenfreada (TEIXEIRA; BARRETO; GUERRA, 1999).

As escolas são lugares adequados para a realização de atividades educativas, capacitando os alunos para que transmitem novos conhecimentos de prevenção aos seus familiares e à comunidade (AMORIM et al., 2024). Campanhas colaborativas envolvem profissionais da saúde, educadores, estudantes e a comunidade na elaboração conjunta de estratégias preventivas contra as enfermidades (MACÊDO; BISPO, 2024).

A mobilização social é imprescindível, uma vez que a erradicação de criadouros demanda transformações nos comportamentos em residências e ambientes públicos DONALÍSIO et al., 2017). A colaboração da comunidade vinculada à educação continuada proporciona uma diminuição consistente nos índices de infestação do mosquito (TAUIL, 2002).

2.5 Crianças e Adolescentes como Agentes de Transformação

As crianças e os adolescentes desempenham um papel fundamental no combate à dengue, uma vez que fazem parte dos grupos vulneráveis e também por conseguirem aprender, fazer, memorizar e compartilhar conhecimentos no âmbito familiar e escolar.

Estudos apontam que métodos inovadores e lúdicos de educação em saúde no ambiente escolar favorecem a assimilação e a propagação de informações, consolidando um importante papel do público infanto-juvenil como multiplicadores de conhecimentos e responsáveis pela realização da verificação de criadores do mosquito (RSD, 2021).

Segundo uma pesquisa publicada no American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, crianças que ensinaram seus pais a prevenir a dengue forneceram um aprendizado tão eficaz quanto o de especialistas. Esse modelo de aprendizado, conhecido como "learning-by-teaching", intensificando o papel ativo das crianças e jovens na promoção da saúde pública na luta contra as arboviroses (HERMIDA et al., 2021).

Além disso, uma revisão sistemática recente concluiu que intervenções educativas com jogos, desenhos animados, palestras e campanhas escolares melhoram o conhecimento, atitudes e comportamentos de crianças em relação à prevenção da dengue (DIAS et al., 2022).

2.6 Gamificação como Estratégia Educacional

A gamificação é uma aplicação de elementos, mecânicos e dinâmicos de jogos em atividades de ensino e aprendizagem para tornar o processo mais envolvente, motivador e interativo para o público-alvo (TODA et al., 2020). Aumentando o engajamento dos alunos, estimulando o aprendizado ativo e facilitando a resolução de problemas ao transformar tarefas rotineiras em experiências lúdicas e desafiadoras.

A gamificação na educação tem sido atualmente uma estratégia eficiente para captar a atenção dos jovens, transformando atividades diárias em experiências dinâmicas e cativantes. Desenvolvendo a competitividade, o trabalho em equipe e o aprimoramento das competências socioemocionais (DICHEVA et al., 2015).

No entanto, é necessário cuidado na sua aplicação, visto que estudos apontam possíveis efeitos negativos, como frustração diante de recompensas inalcançáveis ou desmotivação por causa de usuários trapaceiros, por isso é essencial uma validação rigorosa em cada ação realizada. (ALMEIDA et al., 2023).

2.7 Tecnologias Educacionais no Combate à Dengue

Os projetos que combinam educação em saúde e tecnologias digitais demonstram a capacidade de expandir o alcance das campanhas de prevenção à dengue e outras arboviroses. As plataformas web, por serem mais acessíveis em dispositivos móveis e computadores, possibilitam que crianças participem ativamente de atividades educativas interativas, tanto em suas residências quanto em ambientes escolares (CRUZ, 2025). Dessa forma, a combinação de conteúdos didáticos sobre a dengue com elementos de gamificação representa uma estratégia inovadora, que não apenas educa, mas também estimula emocionalmente o público-alvo, garantindo uma maior adesão às práticas de prevenção.

2.8 Plataformas Digitais e Aprendizagem Interativa

As plataformas educacionais englobam websites, aplicativos móveis, jogos educativos e simuladores, sendo definidas por suas características de interatividade, personalização e recursos multimídia (INDIANI, 2025).

Exemplos brasileiros:

- Aedes Zero: Fornece informações sobre o mosquito, sintomas e medidas preventivas.
- Arbo-V: É um jogo educativo para prevenção de arboviroses.
- ArboEdu: Traz consigo conteúdos educacionais, quiz e monitoramento colaborativo.

A aprendizagem interativa coloca o estudante como protagonista, transformando-o em um agente ativo que interage, faz escolhas e recebe feedback instantâneo, bem como a conquista de recompensas digitais, o que estimula o pensamento crítico e a aplicação prática (SILVA; COUTINHO, 2025).

3 METODOLOGIA

A metodologia para o desenvolvimento deste projeto foi baseada em uma abordagem aplicada, de natureza exploratória e tecnológica, com o objetivo de propor uma solução prática e inovadora para o enfrentamento do mosquito transmissor da dengue. O foco principal foi analisar o problema de acordo com o levantamento de requisitos e o planejamento para a implementação de um sistema web nas escolas para as crianças e adolescentes. As funcionalidades do projeto foram todas desenvolvidas utilizando JavaScript e Python como linguagens de programação. Combinando-as a um gerenciador de banco de dados e sendo elaborado em uma estrutura MVC (Model-View-Controller).

3.1 Ferramentas utilizadas

A seleção das ferramentas utilizadas no desenvolvimento inclui linguagens de programação, banco de dados e ferramentas que facilitam o processo de criação e manutenção do sistema.

3.1.1 Visual Studio Code

Como ferramenta principal para o desenvolvimento do sistema web, a IDE escolhida foi o Visual Studio Code. Por meio deste software foi implementado toda a parte de front-end e a utilização das linguagens de marcação HTML e CSS para criação de todas as páginas do sistema.

Visual Studio Code é uma ferramenta amplamente utilizada no desenvolvimento de softwares. Com sua versão gratuita para a comunidade, este programa permite que os desenvolvedores manipulem o código em uma interface intuitiva, facilitando a programação em diversas linguagens (HOSTINGER, 2024).

3.1.2 HTML

A utilização do HTML será essencial para o desenvolvimento das páginas de todo o sistema e suas funcionalidades. Como, a criação de formulários, inserção de imagens, login, dashboards, entre outras. Foi utilizado de forma semântica para dar sentido ao projeto, e a sua versão utilizada será o HTML5 que é a mais recente atualmente.

HyperText Markup Language (HTML) é a linguagem de marcação padrão utilizada para criar e estruturar páginas web, o conteúdo e os hiperlinks de um site, permitindo que os navegadores interpretem e exibam as informações corretamente da criação de elementos, como cabeçalhos, parágrafos, listas, links, imagens e muito mais (HOSTINGER, 2024).

3.1.3 CSS

O uso do CSS é de grande relevância, pois com ele será possível estilizar todos os componentes que foram feitos pelo HTML. Para configuração de responsividade das páginas, inserções de backgrounds, integração de imagens e cores que deixaram o sistema com uma forma amigável para o usuário.

Cascading Style Sheets (CSS) é a linguagem usada para estilizar páginas web, controlando a apresentação visual, como cores, fontes, espaçamento e layout. Permitindo a separação entre o conteúdo HTML e a sua apresentação, facilitando a personalização e a manutenção de sites pelos desenvolvedores (HOSTINGER, 2024).

3.1.4 JavaScript

Em 1995, foi desenvolvida a linguagem de programação JavaScript, destinada a manipular os comportamentos de uma página web. O JavaScript capacita os desenvolvedores a integrar elementos complexos em suas aplicações web, criando conteúdos dinâmicos, gerenciando mídias e animações, tornando o site mais interativo e de uso intuitivo para o usuário. Ele proporciona inúmeras vantagens, incluindo a facilidade de aprendizado na manipulação e a ausência de necessidade do uso de um compilador específico para sua execução, uma vez que linguagens web, como HTML, possibilitam a sua interpretação. É compatível também com diversas plataformas e se destaca pela sua rapidez e objetividade na execução das ações, conforme descrito por (HOSTINGER, 2024).

3.1.5 Python

As linguagens de programação têm um papel fundamental em diversos cenários como, no desenvolvimento de softwares para desktops, smartphones, e até mesmo para páginas web. Python é considerada uma linguagem de fácil compreensão e considerada simples de ser trabalhada, se tornou popular e bastante utilizada nos desenvolvimentos por conter inúmeras bibliotecas já inclusas para se trabalhar, sendo elas nativas quanto de terceiros, possibilitando-se trabalhar em variadas áreas de desenvolvimento (HOSTINGER, 2024).

3.1.6 SQLite

O SQLite é conhecido como um dos sistemas de gerenciamento de bancos de dados relacionais mais renomados, devido à sua habilidade em estabelecer uma estrutura que integra um banco de dados ao projeto e também por ser um software gratuito open source. Operando basicamente como um servidor autônomo e independente de outros processos, visto que o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) pode ser acionado na mesma instância, o que elimina, desta maneira, consultas e processos distintos (HOSTGATOR, 2024).

3.1.7 PythonAnywhere

O PythonAnywhere é uma plataforma online que simplifica o desenvolvimento e a hospedagem de aplicações Python de forma prática e objetiva (HUB ASIMOV ACADEMY, 2024). O seu grande diferencial é a possibilidade de você programar diretamente no navegador, sem precisar instalar nada na sua máquina. Todo o seu ambiente de desenvolvimento é online, desde o editor de código até os consoles interativos, o que tornou o processo muito mais simples e acessível. O sistema foi todo hospedado de forma gratuita com o uso dessa plataforma, possibilitando o seu acesso por qualquer pessoa que possua acesso a internet e um celular ou até mesmo um computador.

3.2 Análise de Requisitos

A análise de requisitos foi fundamental para estabelecer as funcionalidades e atributos do sistema, ajustando as necessidades dos usuários aos objetivos do projeto. Isso possibilitou compreender as expectativas e os fluxos de

interações dos usuários, assegurando que o sistema cumpra com esses critérios. Os requisitos funcionais abordam atividades específicas do sistema, tais como autenticação, administração de dados e a interação com os usuários. Os requisitos não funcionais consistem em elementos fundamentais para o desempenho e a segurança, como a criptografia dos dados e a responsividade do sistema em diferentes resoluções, assegurando um processo mais protegido e com maior fluidez. Favorecendo um aumento da usabilidade e confiabilidade do sistema, atendendo tanto os usuários quanto os administradores.

3.2.1 Requisitos Funcionais

Os Requisitos funcionais são especificações que descrevem detalhadamente o que o sistema deverá ser capaz de executar, para atender às necessidades do usuário por meio de suas ações (SOMMERVILLE, 2007). A Tabela 1 apresenta os Requisitos Funcionais do sistema.

Tabela 1 – Requisitos Funcionais.

Identificador	Descrição	Tipo
RF-01	O sistema deve permitir que o usuário registre uma conta para acessar o a plataforma.	Evidente
RF-02	O sistema deve permitir que o usuário faça login com seu e-mail e senha.	Evidente
RF-03	Exibir uma mensagem de erro caso o login falhe.	Evidente
RF-04	O sistema deve oferecer uma opção para o usuário redefinir sua senha.	Evidente
RF-05	O usuário deverá realizar as missões e depois marcar os itens do checklist que foram realizadas.	Evidente
RF-06	O sistema deve permitir que o usuário acompanhe a sua colocação e a dos demais participantes.	Evidente

Fonte: Próprio autor, 2025.

3.2.2 Requisitos Não Funcionais

Os Requisitos não funcionais garantem a qualidade dos processos, na maioria das vezes não são observados pelos usuários, entretanto garantem uma execução com precisão, sendo necessário para o funcionamento de todas fases do projeto (SOMMERVILLE, 2007). A Tabela 2 apresenta os Requisitos não Funcionais do sistema.

Tabela 2 – Requisitos Não Funcionais.

Identificador	Descrição	Tipo
RNF-01	O sistema necessita de uma conexão à internet.	Conectividade
RNF-02	O sistema deve ser acessível em navegadores de dispositivos móveis e desktops.	Compatibilidade
RNF-03	O sistema deve ter uma interface intuitiva, clara e de fácil navegação.	Usabilidade
RNF-04	As informações de usuários e suas respostas devem estar protegidas por autenticação e regras.	Segurança
RNF-05	O sistema deve ser responsivo, garantindo uma experiência do usuário fluida e eficiente em diferentes tamanhos de telas.	Responsividade

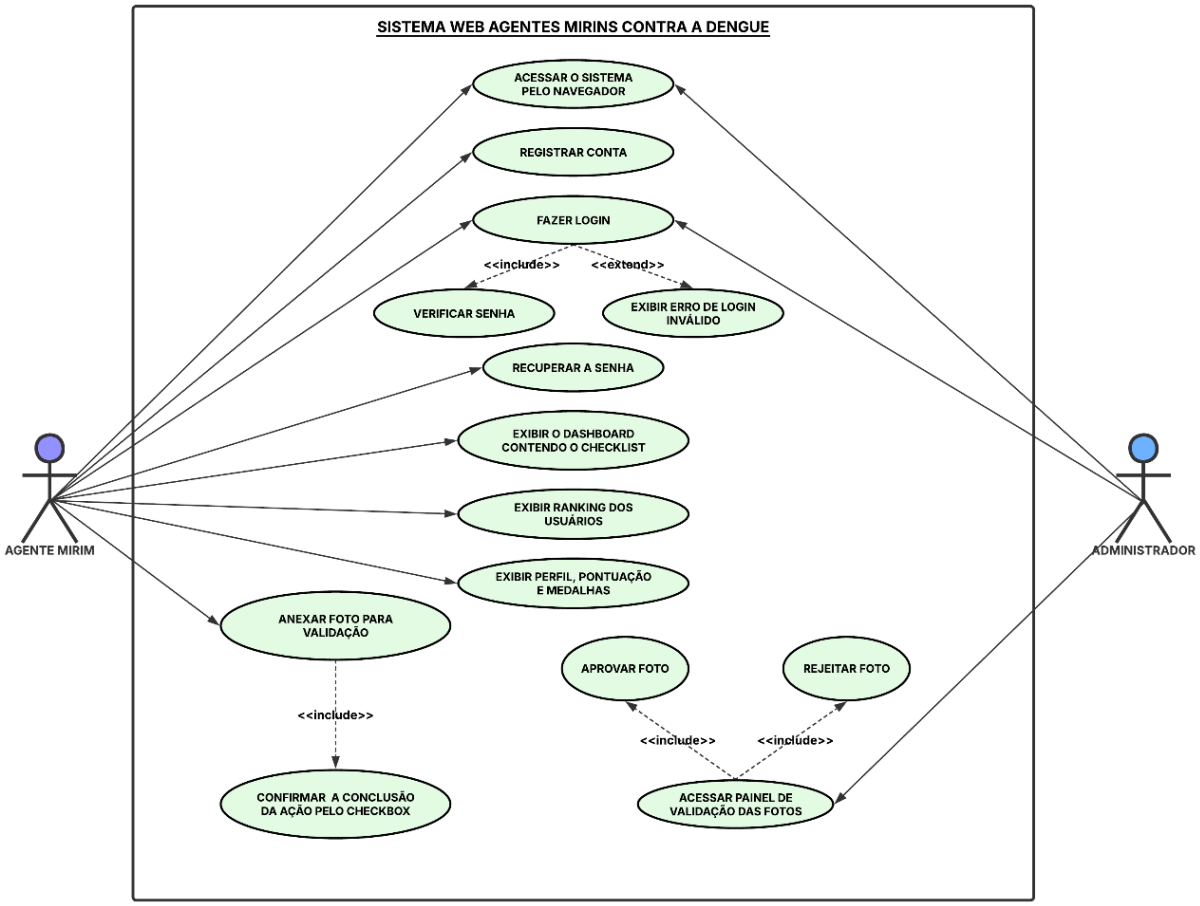
Fonte: Próprio autor, 2025.

3.3 Diagrama Caso de Uso Geral

O Diagrama de Casos de Uso Geral representa, de maneira mais detalhada, o funcionamento completo de um sistema. Os diagramas expõem as funcionalidades e a dimensão do projeto, além de poderem ilustrar as interações dos usuários com as ferramentas criadas (SOMMERVILLE, 2007). O processo tem início quando o usuário acessa o sistema por meio do navegador, efetua o cadastro com suas informações pessoais e em seguida realiza o login. Se as credenciais estiverem corretas, o usuário será direcionado para o dashboard, onde poderá realizar diversas missões que precisarão ser efetuadas periodicamente, devendo anexar uma foto para comprovar a conclusão de cada ação do checklist. Esses dados ficarão disponíveis para que o administrador do sistema possa aprovar ou rejeitar cada ação preventiva realizada

por cada usuário, de forma individual. O diagrama apresentado na Figura 1 demonstra como o usuário interage com o sistema.

Figura 1: Diagrama de Caso de Uso Geral.



Fonte: Próprio autor, 2025.

3.4 Diagrama de Caso de Uso Expandido

Os casos de uso expandido descrevem, de maneira organizada, cada interação do usuário com o sistema, incluindo os atores envolvidos, as pré-condições, os fluxos de eventos e as exceções possíveis (SOMMERVILLE, 2007). Essa etapa é essencial para entender como o sistema deve se comportar em várias situações de uso e para assegurar que todos os requisitos funcionais sejam corretamente implementados conforme esperado.

3.4.1 Explicação do 1º Caso de Uso Expandido: Acessar o sistema pelo navegador

A primeira interação do usuário com o sistema acontece pelo acesso à página inicial da plataforma. Por meio desta etapa, qualquer jovem que tenha interesse poderá obter informações

educativas relacionadas à dengue. Isso inclui detalhes sobre o ciclo de vida do mosquito Aedes aegypti, orientações de prevenções a serem realizadas diariamente e uma breve explicação de como funciona a ferramenta. Conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – 1º Caso de Uso Expandido: Acessar o sistema pelo navegador.

1º Caso de Uso Expandido: Acessar o sistema pelo navegador	
Descrição	O usuário acessa a página principal do sistema para visualizar sobre o que é dengue, como é seu ciclo e dicas de prevenções.
Ator	Usuário Agente Mirim
Pré-condição	O usuário deve ter uma conexão ativa com a internet e saber o endereço do sistema.
Pós-condição	Usuário visualiza conteúdo educativo sobre o combate da dengue.
Fluxo Principal	1 - O usuário abre o navegador em seu dispositivo. 2 - Digita o endereço da plataforma e acessa a página inicial do sistema. 3 - O sistema exibe conteúdo educacional de forma clara e acessível.
Fluxo Alternativo	**O endereço do sistema é digitado incorretamente:** O navegador exibe mensagem de página não encontrada.

Fonte: Próprio autor, 2025.

3.4.2 Explicação do 2º Caso de Uso Expandido: Registrar conta

Após se familiarizar com a plataforma, o usuário que deseja participar dessa batalha de combate à dengue deverá registrar uma nova conta. Registrar-se é um processo simples e intuitivo, que pede informações básicas como nome completo, data de nascimento, e-mail, nome da escola e senha. Este caso de uso é fundamental para assegurar que cada agente mirim participante tenha uma identidade única, o que permite monitorar seu progresso de forma individual, bem como o acúmulo de pontos e a obtenção de medalhas por meio da realização das inúmeras missões. Conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – 2º Caso de Uso Expandido: Registrar conta.

2º Caso de Uso Expandido: Registrar conta	
Descrição	O usuário realiza o cadastro no sistema, inserindo nome completo, data de nascimento, e-mail, nome da escola e senha.
Ator	Usuário Agente Mirim.
Pré-condição	O usuário deve ter um endereço de e-mail válido, colocar as informações pessoais de forma coerente.
Pós-condição	Nova conta criada e armazenada no banco de dados. Usuário pode fazer login.
Fluxo Principal	1 - Na tela inicial, o usuário clica em "Registrar Conta". 2 - O sistema exibe o formulário de cadastro. 3 - O usuário preenche os campos obrigatórios 4 - O sistema valida os dados fornecidos.
Fluxo Alternativo	**Dados obrigatórios não preenchidos ou formato inválido:** O sistema exibe mensagem solicitando a correção dos dados.

Fonte: Próprio autor, 2025.

3.4.3 Explicação do 3º Caso de Uso Expandido: Fazer login

Após a criação da conta, o usuário deverá efetuar login para utilizar todas as funcionalidades do sistema. Este caso de uso é responsável por implementar o mecanismo de autenticação que checa as credenciais do usuário e confirma sua identidade. Quando os dados estão errados, o sistema exibirá uma mensagem de erro clara, indicando que o usuário deve corrigir as informações. A autenticação é crucial para manter a segurança das informações pessoais, proteger o histórico de atividades de cada participante. Conforme apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 – 3º Caso de Uso Expandido: Fazer login.

3º Caso de Uso Expandido: Fazer login	
Descrição	O usuário realiza o login no sistema, inserindo suas credenciais cadastradas. O sistema verifica se as informações preenchidas estão corretas e exibe uma mensagem de erro caso o login falhe.
Ator	Usuário Agente Mirim.
Pré-condição	O usuário deve estar registrado no sistema, possuir e-mail e senha válidos.
Pós-condição	Usuário autenticado, sessão ativa criada. Acesso total às funcionalidades.
Fluxo Principal	1 - O usuário acessa a página de login. 2 - O usuário preenche e-mail e senha cadastrados. 3 - O sistema valida as credenciais. 4 - O sistema faz a autenticação do usuário.
Fluxo Alternativo	**Dados inválidos ou senha incorreta:** O sistema exibe mensagem de erro: "E-mail ou senha incorretos".

Fonte: Próprio autor, 2025.

3.4.4 Explicação do 4º Caso de Uso Expandido: Preencher o checklist

Este é o caso de uso principal da plataforma, em que o usuário se envolve diretamente com a gamificação do sistema. Após se autenticar, o agente mirim tem acesso a um checklist com 50 itens de ações para prevenção e eliminação do mosquito da dengue, cada item valendo 2 pontos. O usuário terá disponíveis algumas ações práticas, como, por exemplo, eliminação de água acumulada, limpeza de quintais, descarte adequado do lixo. Será necessário marcar no sistema as opções que concluiu e anexar fotos como evidência para validação do administrador. Essa metodologia combina aprendizado, prática e gamificação, fazendo com que as atividades preventivas se tornem missões divertidas. Conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 – 4º Caso de Uso Expandido: Preencher o checklist.

4º Caso de Uso Expandido: Preencher o checklist	
Descrição	O usuário deve realizar as tarefas preventivas descritas, marcar as opções que foram concluídas e anexar uma foto para comprovação.
Ator	Usuário Agente Mirim.
Pré-condição	O usuário deve fazer a checagem de possíveis criadouros do mosquito e eliminá-los.
Pós-condição	Ações salvas com status "Aguardando validação". Registro contém item, foto, data/hora.
Fluxo Principal	1 - Usuário autenticado acessa o checklist. 2 - Realiza as atividades preventivas em seu ambiente. 3 - Marca no sistema os itens concluídos. 4 - Anexa foto(s) como comprovação. 5 - Confirma o preenchimento e envia para validação.
Fluxo Alternativo	**Usuário não realiza as tarefas, mas tenta marcar como concluído:** O sistema alerta sobre a importância da veracidade das informações.

Fonte: Próprio autor, 2025.

3.4.5 Explicação do 5º Caso de Uso Expandido: Salvar ações realizadas

Quando concluir os itens do checklist e adicionar as fotos que comprovam, o usuário deverá confirmar por meio do checkbox para que esses dados sejam gravados no banco de dados do sistema. Este caso de uso assegura que os dados sejam armazenados de forma segura, para que o administrador possa validar cada ação registrada posteriormente. Salvar as ações é essencial para que o mecanismo de pontuação funcione corretamente, já que os pontos só serão creditados ao usuário depois da aprovação das fotos, que serão validadas pelo administrador. Conforme apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 – 5º Caso de Uso Expandido: Salvar ações realizadas.

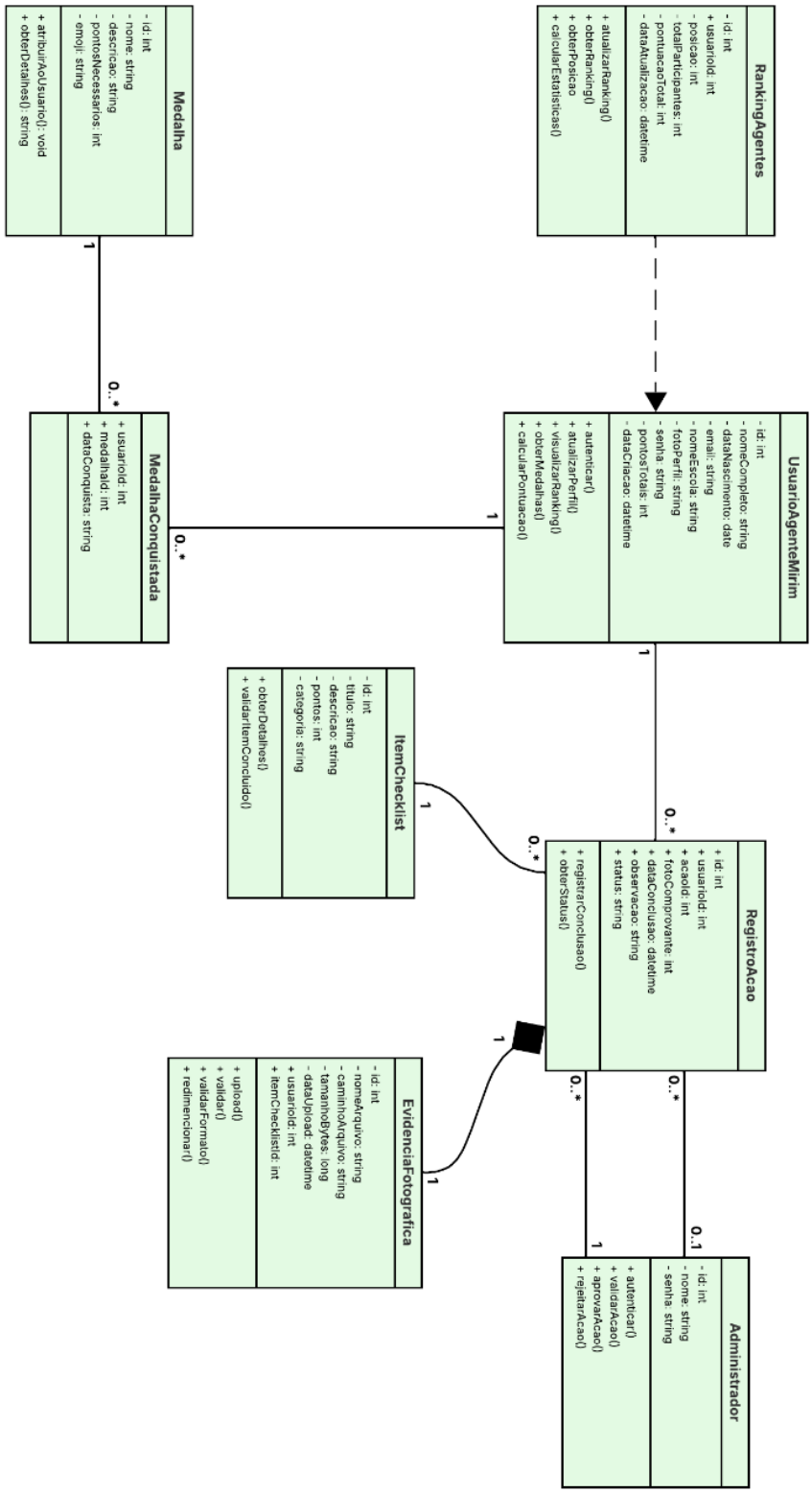
5º Caso de Uso Expandido: Salvar ações realizadas	
Descrição	O usuário deve apertar no checkbox para armazenar as informações preenchidas após a conclusão.
Ator	Usuário Agente Mirim
Pré-condição	Deve haver conexão com a internet para que os dados sejam armazenados no banco de dados.
Pré-condição	Deve haver conexão com a internet para que os dados sejam armazenados no banco de dados.
Pós-condição	Dados persistidos no BD com FKs corretas. Pronto para validação pelo admin
Fluxo Principal	1 - Usuário clica no checkbox para confirmação após completar os itens do checklist e anexa as fotos. 2 - O sistema realiza o armazenamento dos dados no banco. 3 - Exibe mensagem de sucesso e orienta o usuário que as ações aguardam validação do administrador.
Fluxo Alternativo	**Perda de conexão com a internet durante o salvamento:** O sistema não conclui a operação e orienta o usuário a verificar a conexão e tentar novamente.

Fonte: Próprio autor, 2025.

3.5 Diagrama de Classes

O diagrama de classes é um dos mais usados e um dos mais relevantes da UML, ele serve de apoio para a maioria dos demais diagramas. Esse diagrama define a estrutura das classes utilizadas pelo sistema, determinando os atributos e métodos que cada classe possui, além de estabelecer como elas se conectam e comunicam umas com as outras (SOMMERVILLE, 2007). A Figura 2 apresenta o diagrama de classes deste projeto.

Figura 2: Diagrama de Classes.



Fonte: Próprio autor, 2025.

4 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

O sistema Agentes Mirins Contra a Dengue é uma plataforma web gamificada e educativa, que tem como objetivo engajar crianças e adolescentes na realização de ações de prevenção e combate à dengue. A proposta do sistema é contribuir para a execução de ações preventivas diariamente, proporcionando uma experiência divertida e envolvente. Estimulando a participação ativa do público infantojuvenil em atividades de inspeção de água parada em domicílios e escolas para a eliminação de criadouros do mosquito Aedes aegypti.

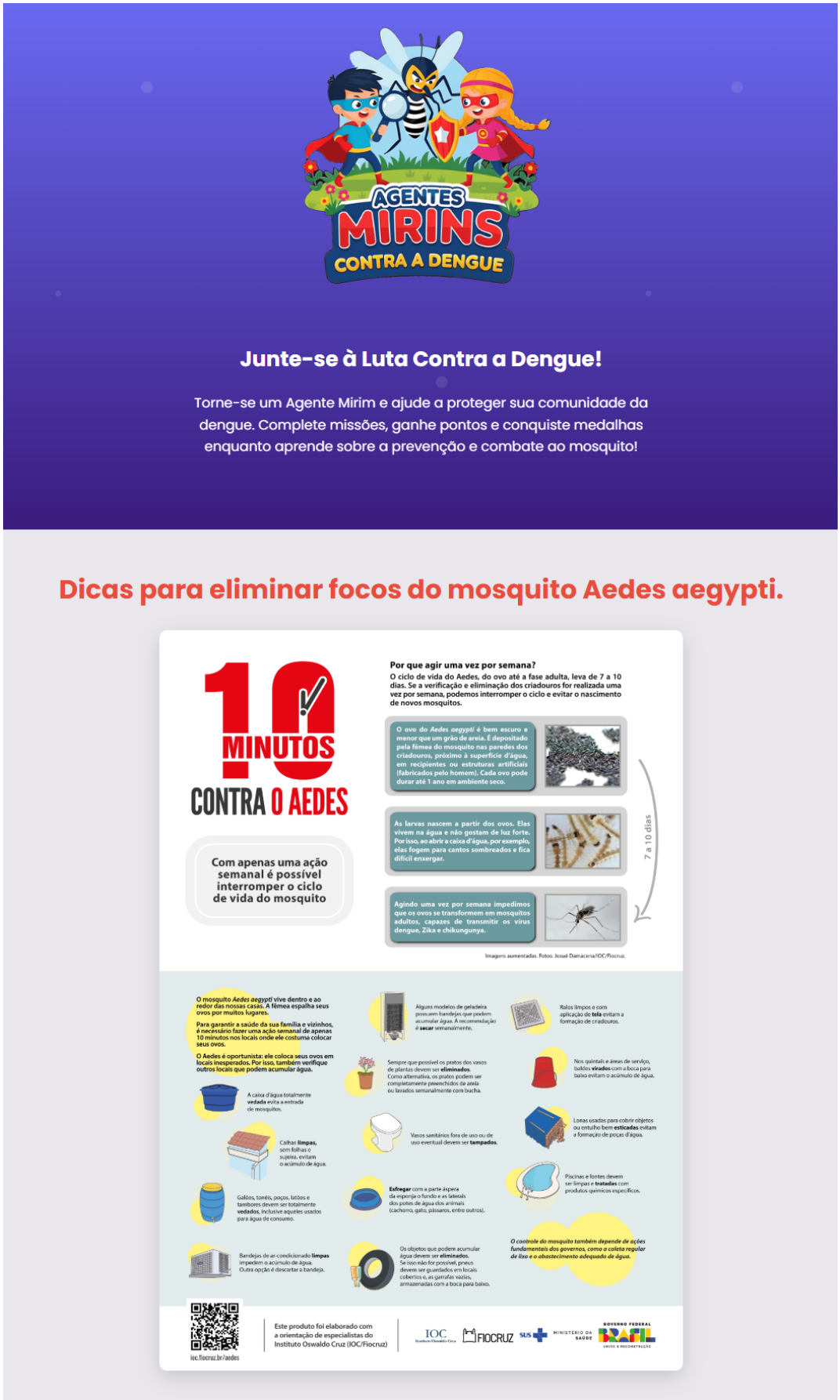
4.1 Telas

As telas da plataforma têm como objetivo facilitar visualmente a interação do usuário com o sistema, de forma intuitiva e lúdica. Esse mecanismo de gamificação proporciona um engajamento eficiente e objetivo para o público-alvo, utilizando elementos como pontuação, medalhas e ranking como pontos chave.

4.1.1 Tela inicial

Na Figura 3, parte 1, a página inicial apresenta um design intuitivo e motivador, destacando o objetivo principal de combater e se prevenir contra a dengue de forma colaborativa. Com uma estrutura simples e visual atraente, com foco em reter a atenção do público-alvo. Na tela inicial, são demonstradas informações claras sobre o sistema e como é seu funcionamento. Além de disponibilizar algumas dicas importantes contidas num cartaz que incentiva a verificação de possíveis criadouros do mosquito semanalmente.

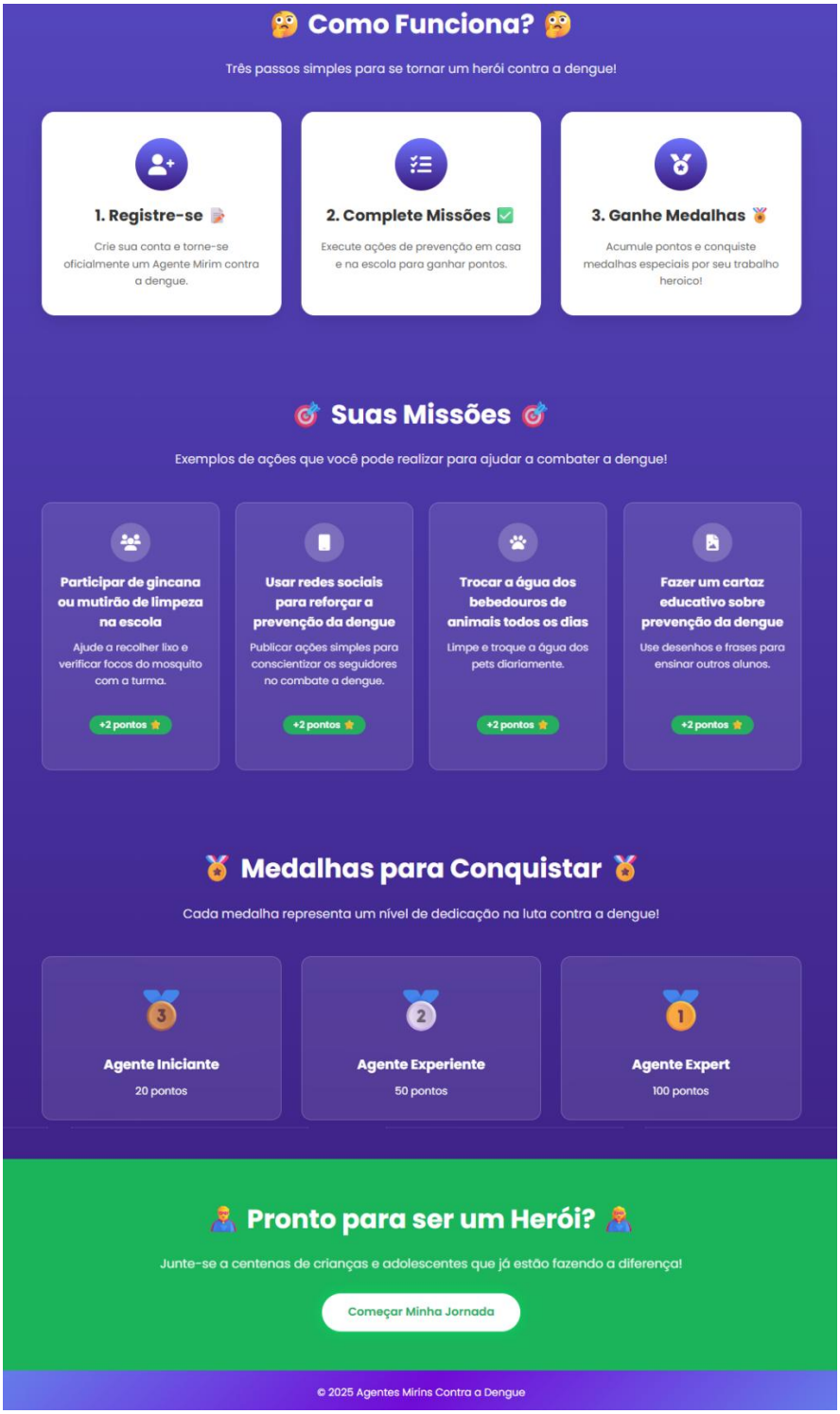
Figura 3: Tela Inicial Parte 1.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Na Figura 4, parte 2, há uma seção ilustrativa que descreve passo a passo o funcionamento do sistema, contendo exemplos de missões a serem realizadas e tipos de medalhas que poderão ser conquistadas pelo ótimo desempenho de cada participante. Cada etapa é demonstrada de forma visual e textual para facilitar a interpretação do público-alvo.

Figura 4: Tela Inicial Parte 2.

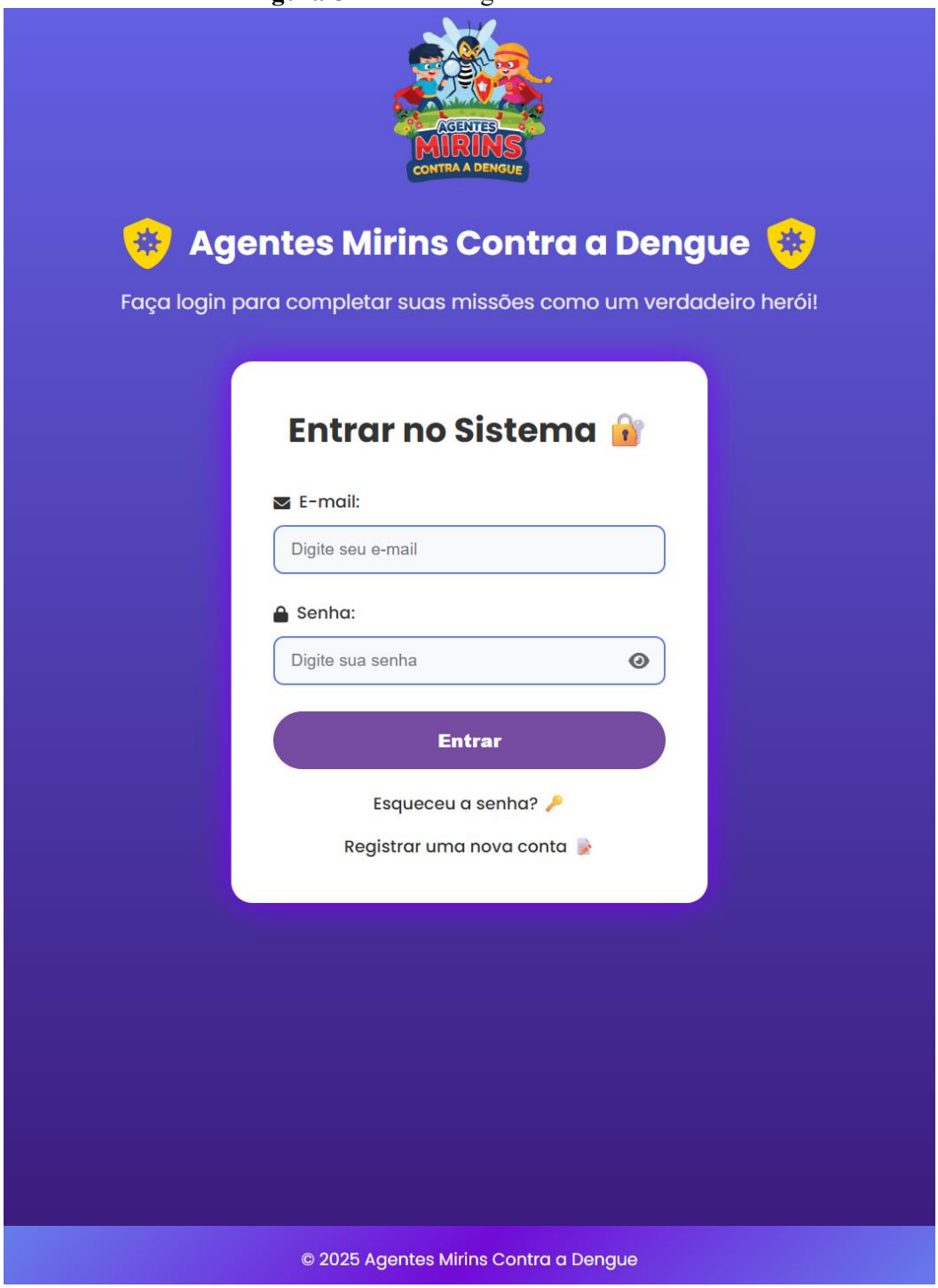


Fonte: Próprio autor, 2025.

4.1.2 Tela de login

Na Figura 5, parte 1, a tela de login é uma etapa fundamental do Sistema Agentes Mirins Contra a Dengue, pois proporciona uma barreira de segurança inicial e assegura que cada usuário possa acessar as funcionalidades da plataforma de forma eficiente.

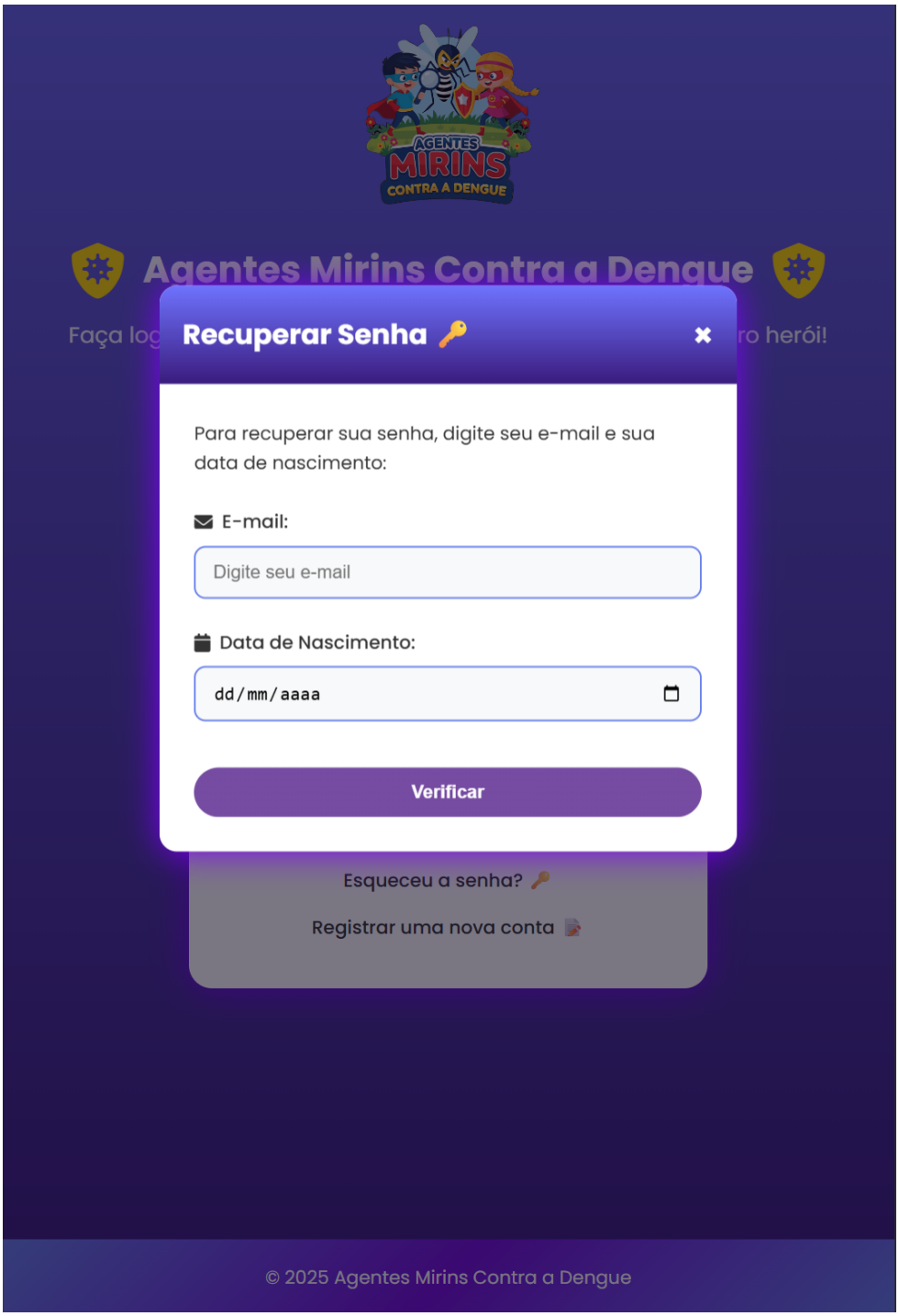
Figura 5: Tela de Login Parte 1.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Na Figura 6, parte 2, há uma seção com um mecanismo de recuperação de senha caso o usuário perca acesso à plataforma. Essa possibilidade de recuperação de senha é muito importante e essencial. Já que ela garante que o usuário não perca todo seu progresso das missões já realizadas, a conquista de medalhas e também todas as fotos anexadas para validação de cada ação que foi concluída.

Figura 6: Tela de Login Parte 2.

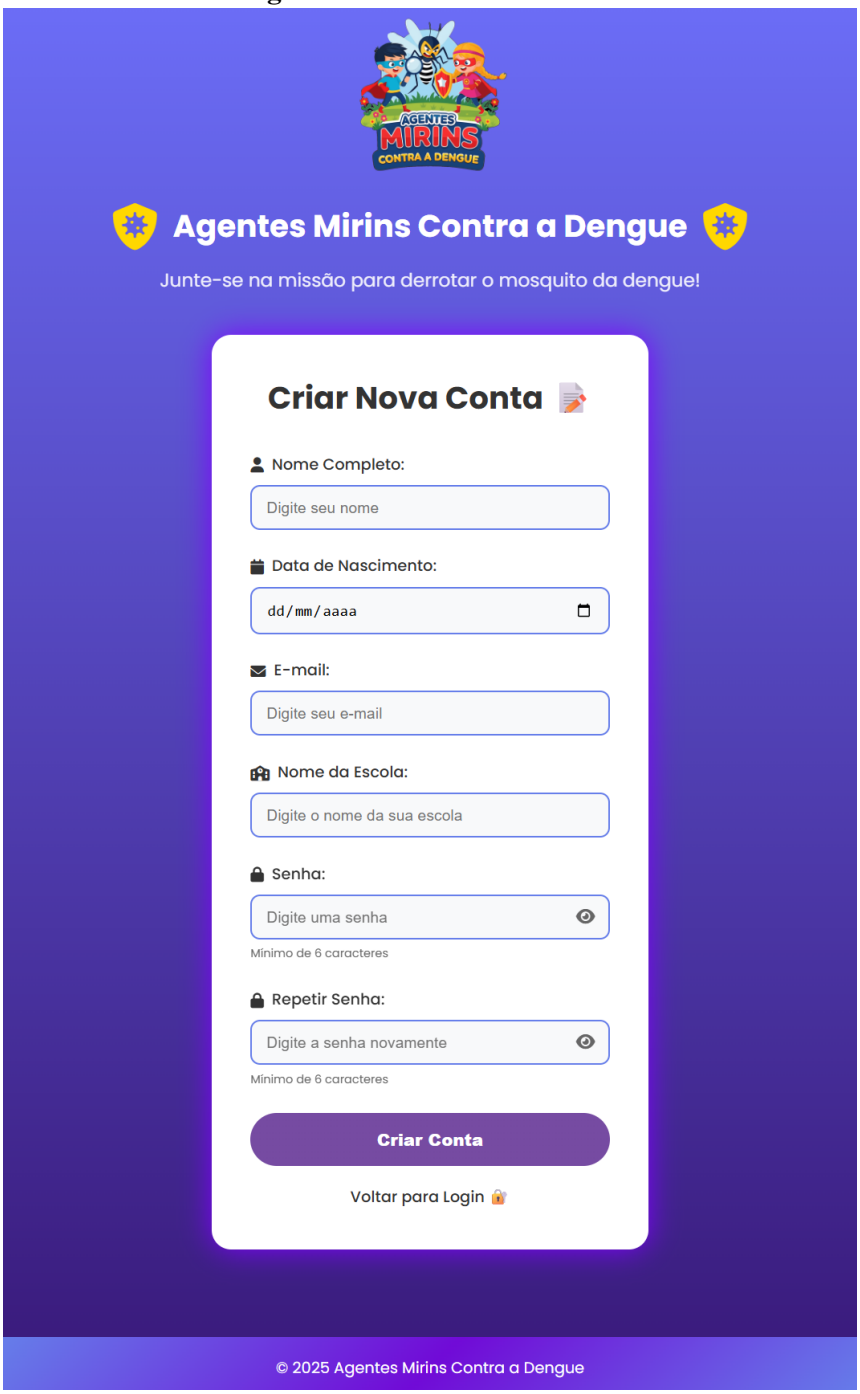


Fonte: Próprio autor, 2025.

4.1.3 Tela de criar conta

Na Figura 7, a tela de cadastro da conta é fundamental para que novos participantes que desejam começar sua jornada na luta contra o mosquito da dengue consigam se cadastrar com informações básicas e fáceis de se recordar. O e-mail é utilizado como identificador único no sistema, garantindo que cada usuário tenha um registro exclusivo.

Figura 7: Tela de Criar Conta.

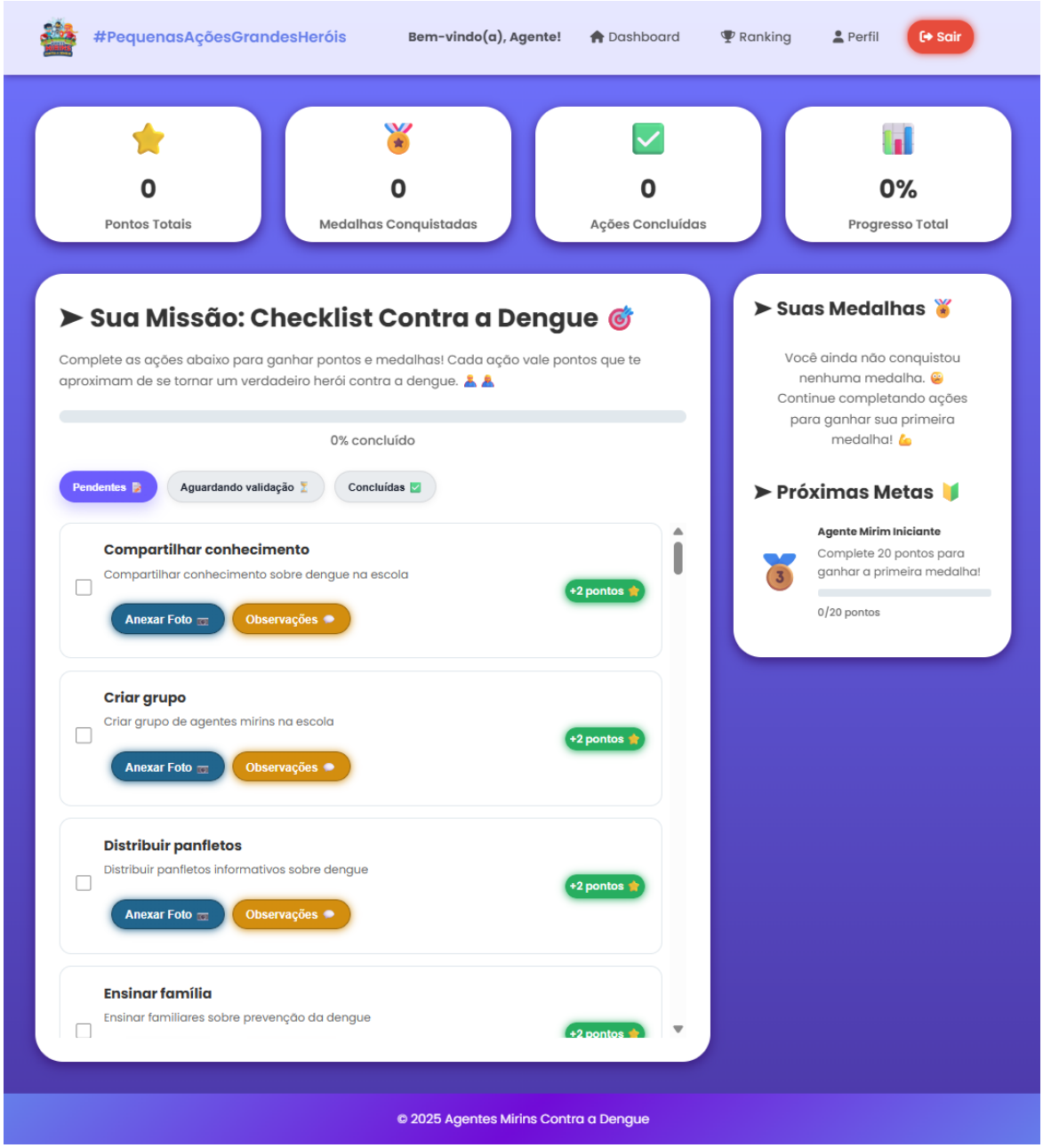


Fonte: Próprio autor, 2025.

4.1.4 Tela do dashboard

Na Figura 8, parte 1, é apresentado a tela principal e a mais importante do sistema, uma vez que é nela que o usuário terá o primeiro contato após o login. Inicialmente, o usuário encontrará inúmeras informações que ele acompanhará periodicamente, como uma longa lista de missões a serem realizadas durante sua jornada como herói. Cada ação realizada deverá ser fotografada, e a foto deverá ser anexada para comprovação, juntamente com o preenchimento da observação com maiores detalhes da missão concluída.

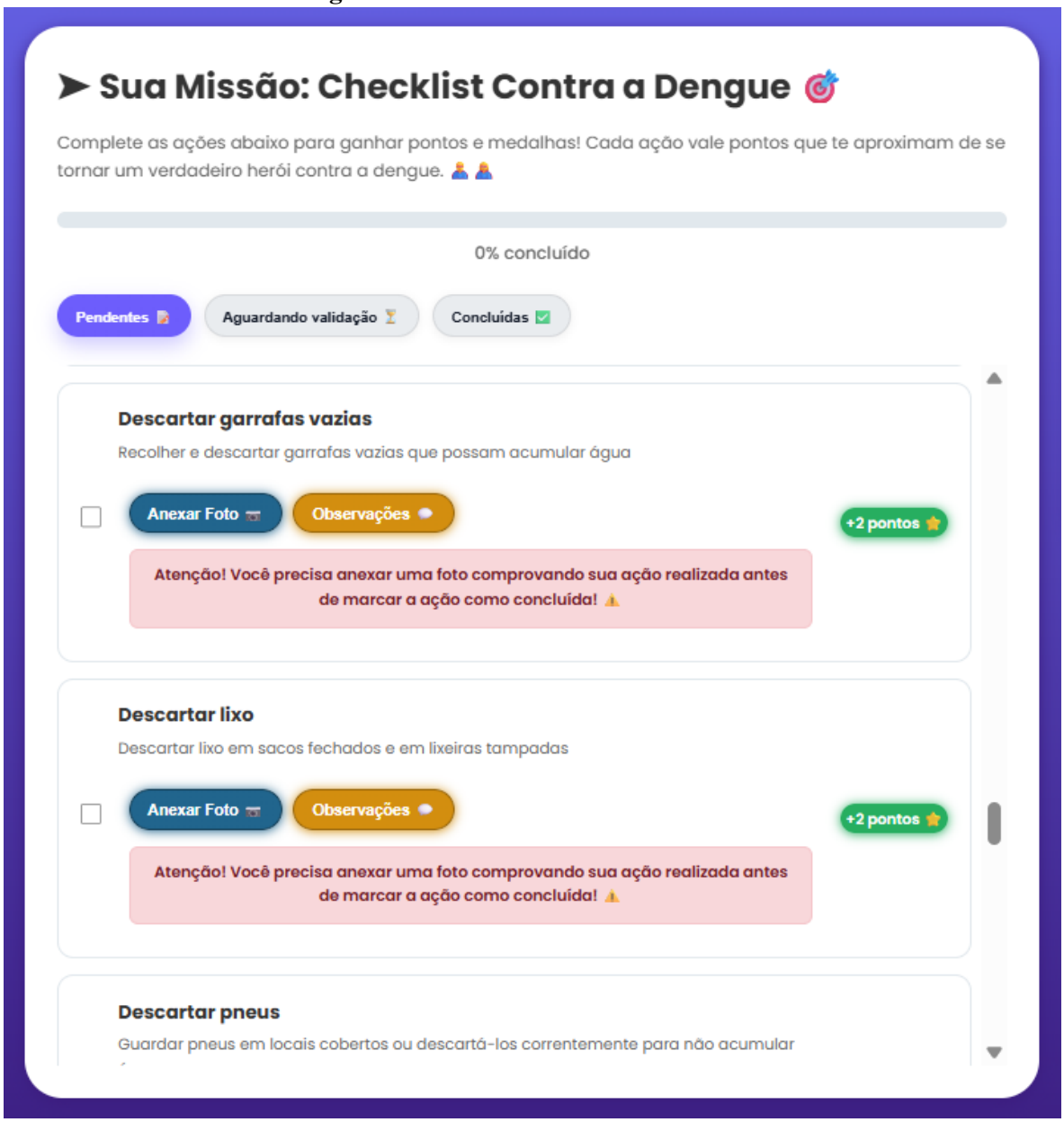
Figura 8: Tela do Dashboard Parte 1.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Na Figura 9, parte 2, é apresentado o funcionamento do mecanismo antitrapaça que atua quando o usuário tenta confirmar a conclusão da missão sem antes anexar a foto. Nesse caso, uma mensagem será exibida, enfatizando que a inclusão de uma foto é obrigatória para a devida comprovação e posteriormente vai passar pela validação do administrador. Esse procedimento é de suma importância para assegurar a robustez do sistema e prevenir a possibilidade de qualquer trapaça, caso o usuário deseje obter alguma vantagem.

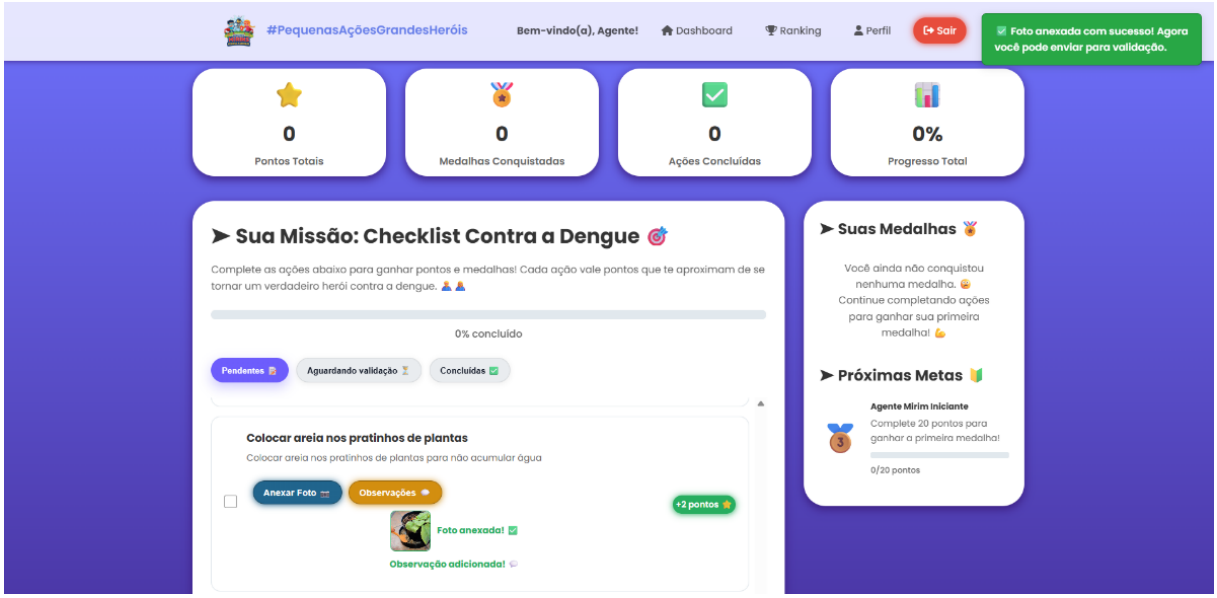
Figura 9: Tela do Dashboard Parte 2.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Na Figura 10, parte 3, é demonstrado quando tem a anexação da foto e a confirmação da observação adicionada com detalhamento de como o usuário realizou essa missão. Após o anexo da foto, o botão do checkbox é habilitado para o armazenamento das evidências, que serão imediatamente enviadas para o painel de validação de fotos do administrador. O status da ação realizada é alterado para "Aguardando validação", momento em que o usuário deverá aguardar a aprovação ou rejeição da foto pelo administrador.

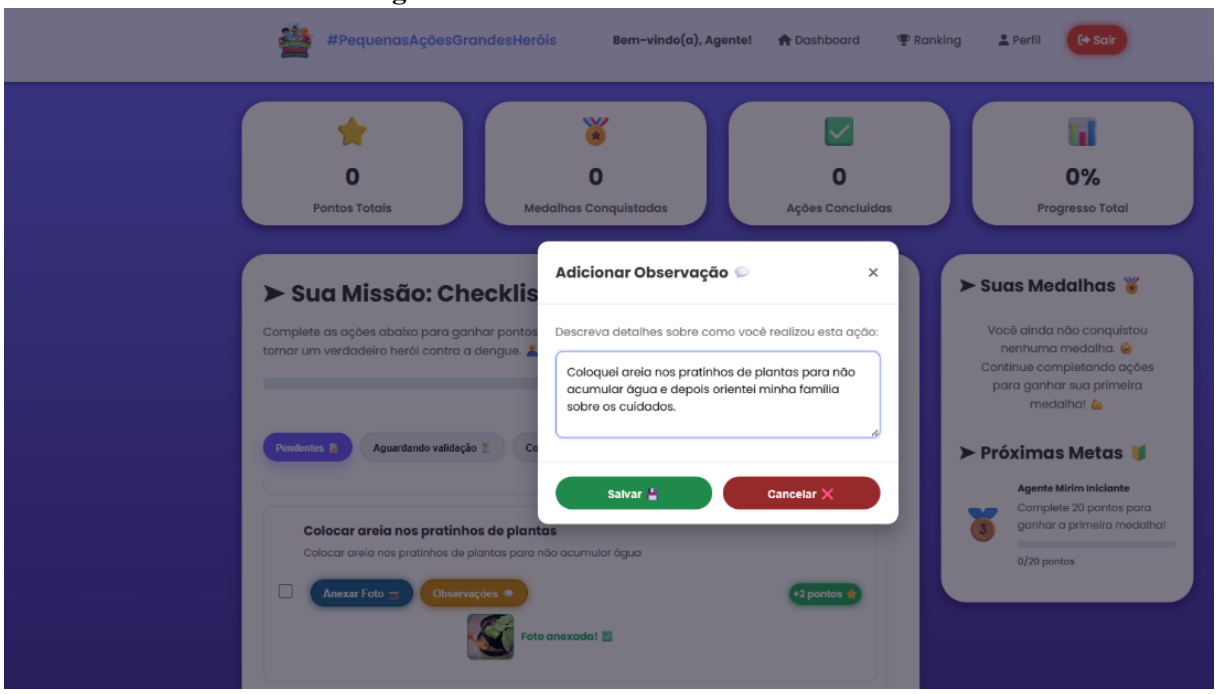
Figura 10: Tela do Dashboard Parte 3.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Na Figura 11, parte 4, é demonstrado como é feito o preenchimento sobre o detalhamento de como foi realizada a missão. Essa etapa é muito importante para enriquecer os detalhes de como foi a conclusão da ação.

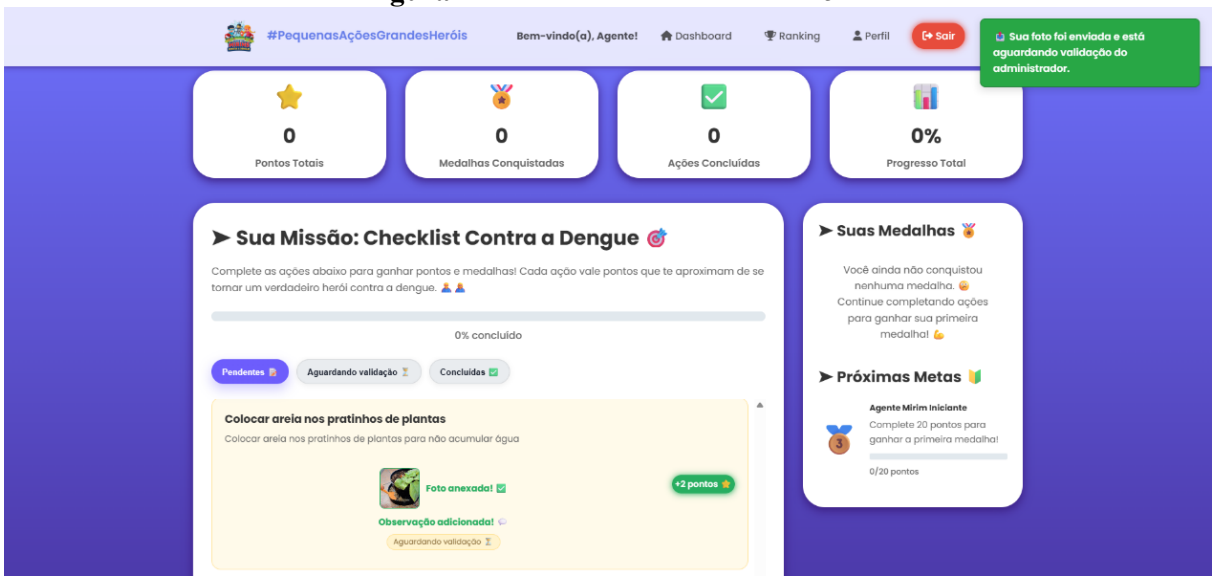
Figura 11: Tela do Dashboard Parte 4.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Na Figura 12, parte 5, é demonstrado o momento em que a confirmação da ação é realizada a partir do checkbox do lado esquerdo. Após a confirmação, exibirá uma mensagem no canto superior direito informando que a ação foi enviada e está aguardando a validação do administrador.

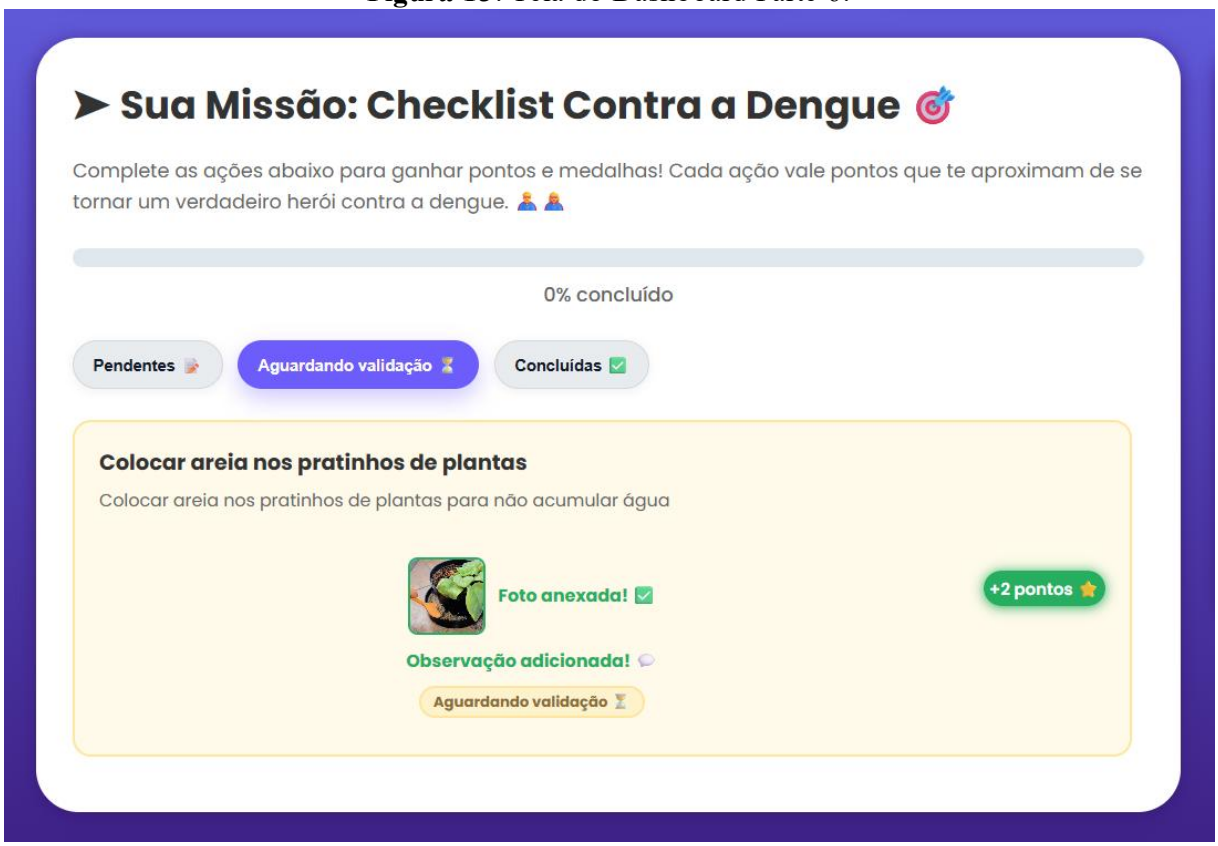
Figura 12: Tela do Dashboard Parte 5.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Na Figura 13, parte 6, é apresentado quando é efetuado o envio das evidências a partir da confirmação da realização da ação e logo em seguida o status da ação é alterado de “Pendentes” para “Aguardando validação”. Neste momento, o usuário deverá aguardar a aprovação ou rejeição do administrador. Entretanto, o usuário possui total liberdade para realizar outras ações e enviar as evidências utilizando o mesmo processo.

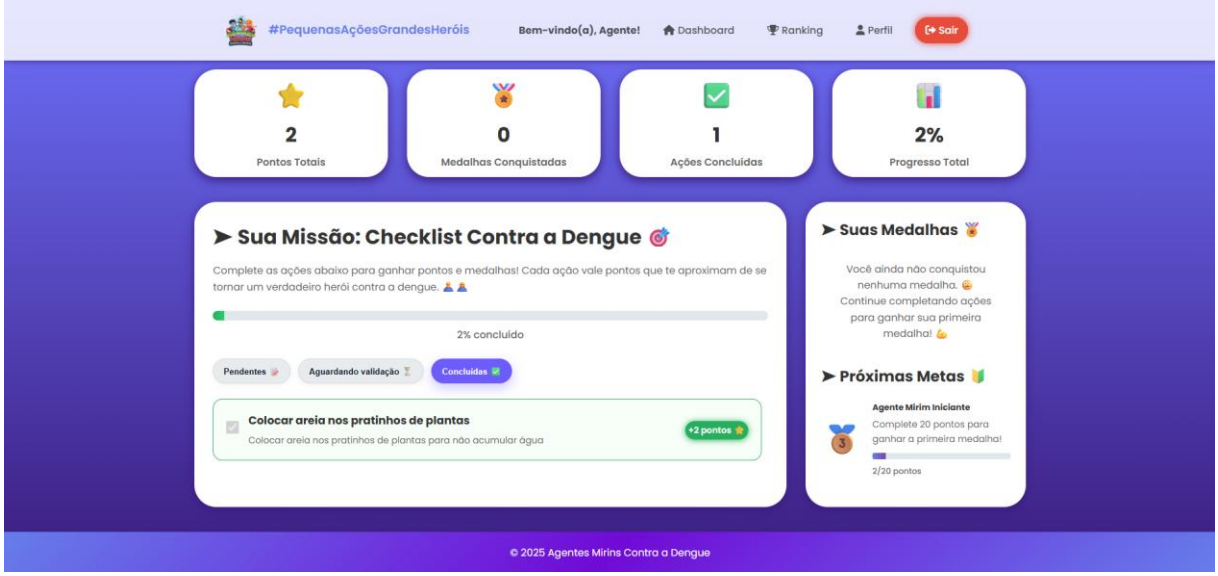
Figura 13: Tela do Dashboard Parte 6.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Na Figura 13, parte 6, assim que o administrador faz a validação e aprova a foto do usuário, automaticamente os pontos são creditados e o status da ação muda de “Aguardando validação” para “Concluídas”. Além disso, as estatísticas de pontos totais, número de ações concluídas, progresso total e próximas metas são atualizadas.

Figura 14: Tela do Dashboard Parte 7.

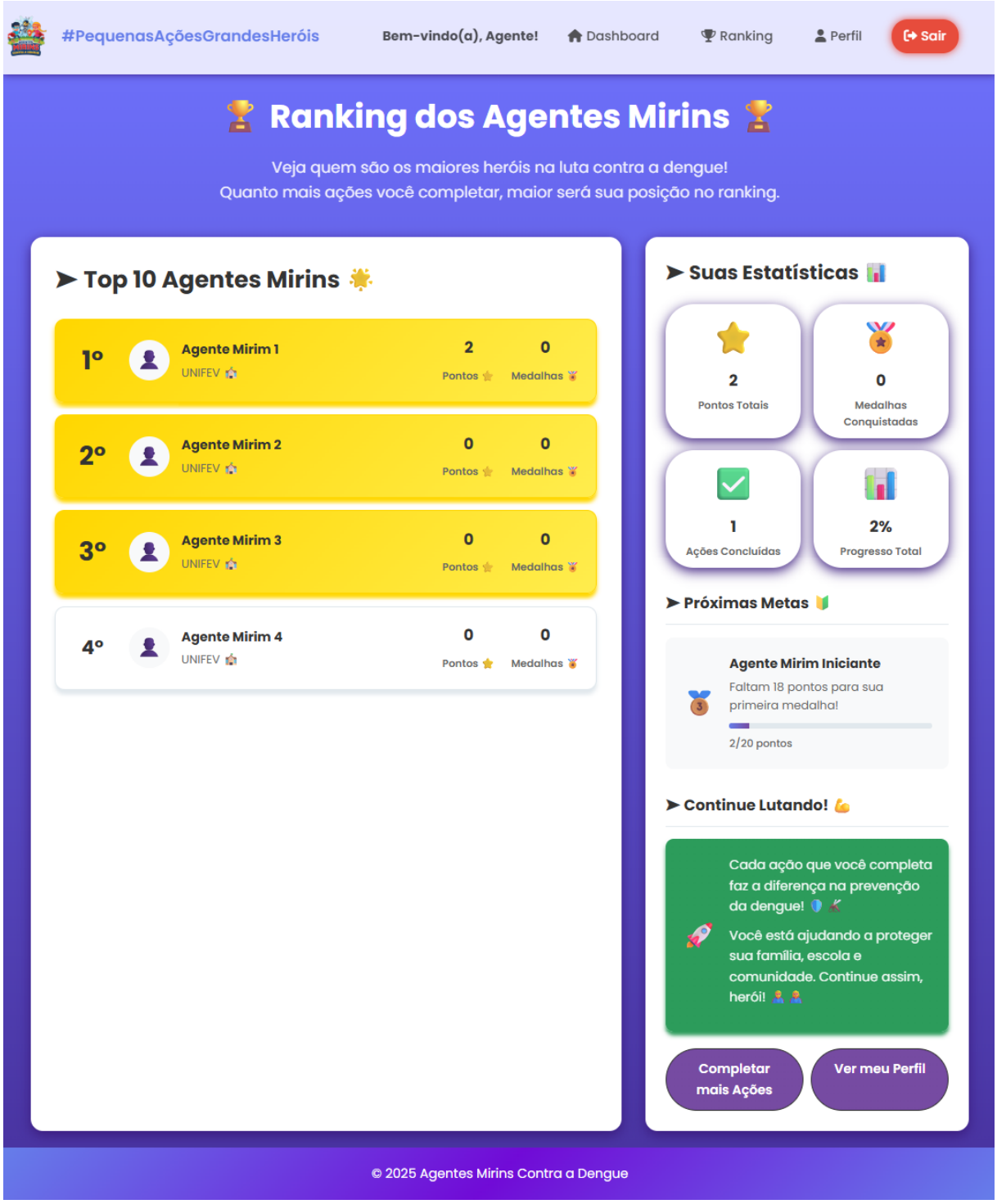


Fonte: Próprio autor, 2025.

4.1.5 Tela do ranking

Na Figura 15 será apresentada a tela do ranking, como é seu funcionamento e sua importância. O sistema possui uma organização por colocação de acordo com a quantidade de pontos que cada usuário possui, em que serão classificados e exibidos os 10 melhores agentes mirins participantes. Nessa colocação serão expostos os nomes dos usuários, fotos de perfil adicionadas, nome das escolas, quantidade de pontos ganhos e número de medalhas conquistadas. A importância de o sistema possuir um mecanismo de ranking é devido ao simples fato de estimular a competitividade entre os participantes, fazendo com que cada usuário se engaje cada vez mais na realização das missões para conquistar as 3 medalhas.

Figura 15: Tela do Ranking.

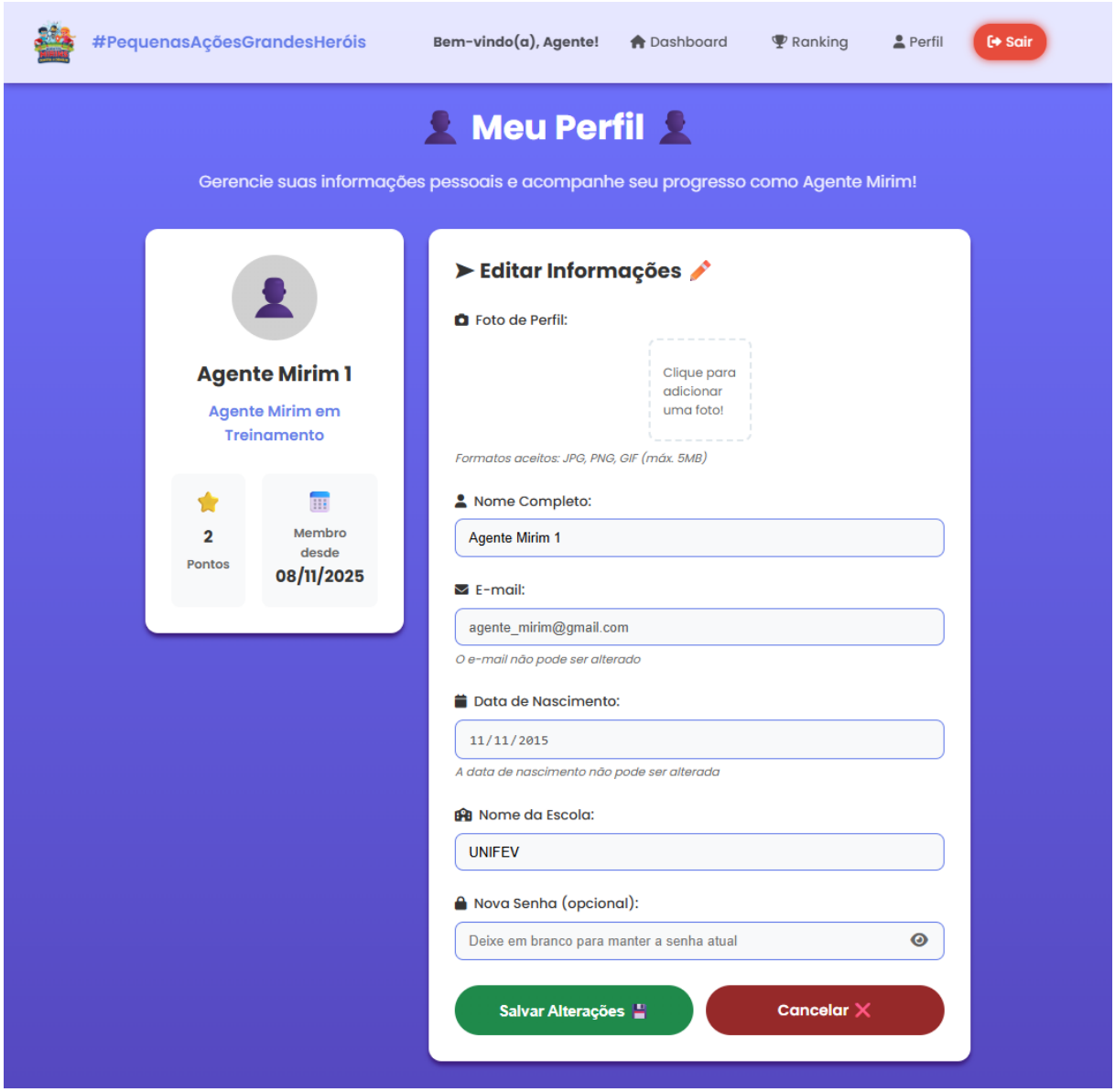


Fonte: Próprio autor, 2025.

4.1.6 Tela do perfil

Na Figura 16, parte 1, será apresentada a tela do perfil do usuário, suas funcionalidades e seu funcionamento sobre as opções que ele vai ter disponíveis para interação e para modificação das informações do perfil. Além disso, o usuário vai conseguir visualizar quantos pontos possui, a data de criação da conta, adicionar foto de perfil se desejar, mudar o nome se necessário, alterar o nome da escola e será possível trocar a senha se for a escolha do usuário. O e-mail e data de nascimento não é possível alterar, já que são campos-chave para identificação de cada usuário e também é por meio dessas informações que o mecanismo de recuperação de senha vai funcionar.

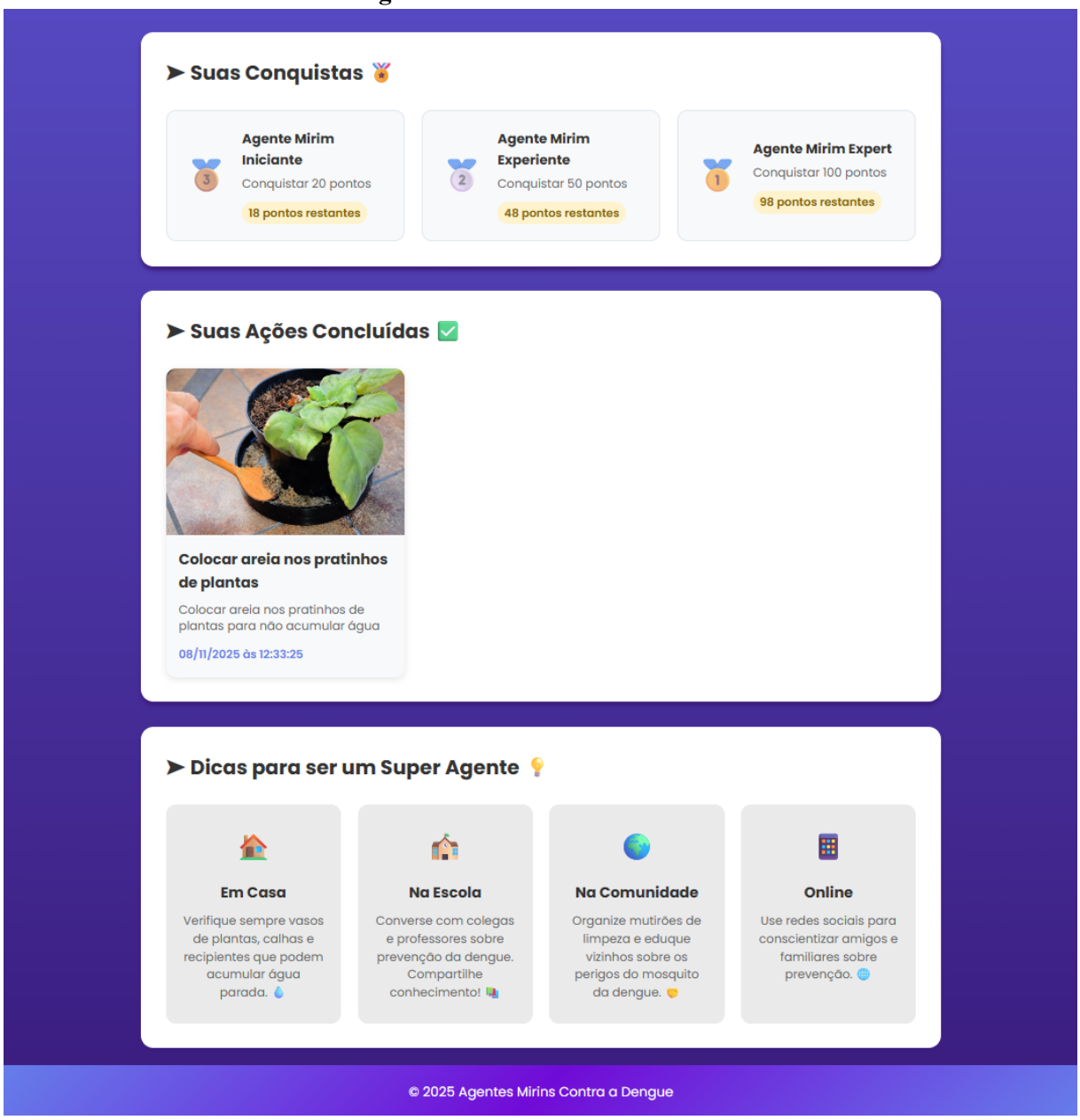
Figura 16: Tela do Perfil Parte 1.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Na Figura 17, parte 2, será apresentado o campo que exibirá o painel de medalhas e quantos pontos faltam para conquistá-las. Possui também um campo em que será possível visualizar todas as ações concluídas e aprovadas pelo administrador. É crucial que o usuário consiga visualizar as fotos adicionadas ao longo de toda a jornada, informando a data e hora da conclusão. Mais abaixo, há algumas dicas importantes que reforçarão a ideia de conduta exemplar para se tornar um agente mirim em destaque, uma vez que todo conhecimento absorvido poderá ser replicado para mais pessoas.

Figura 17: Tela do Perfil Parte 2.



Fonte: Próprio autor, 2025.

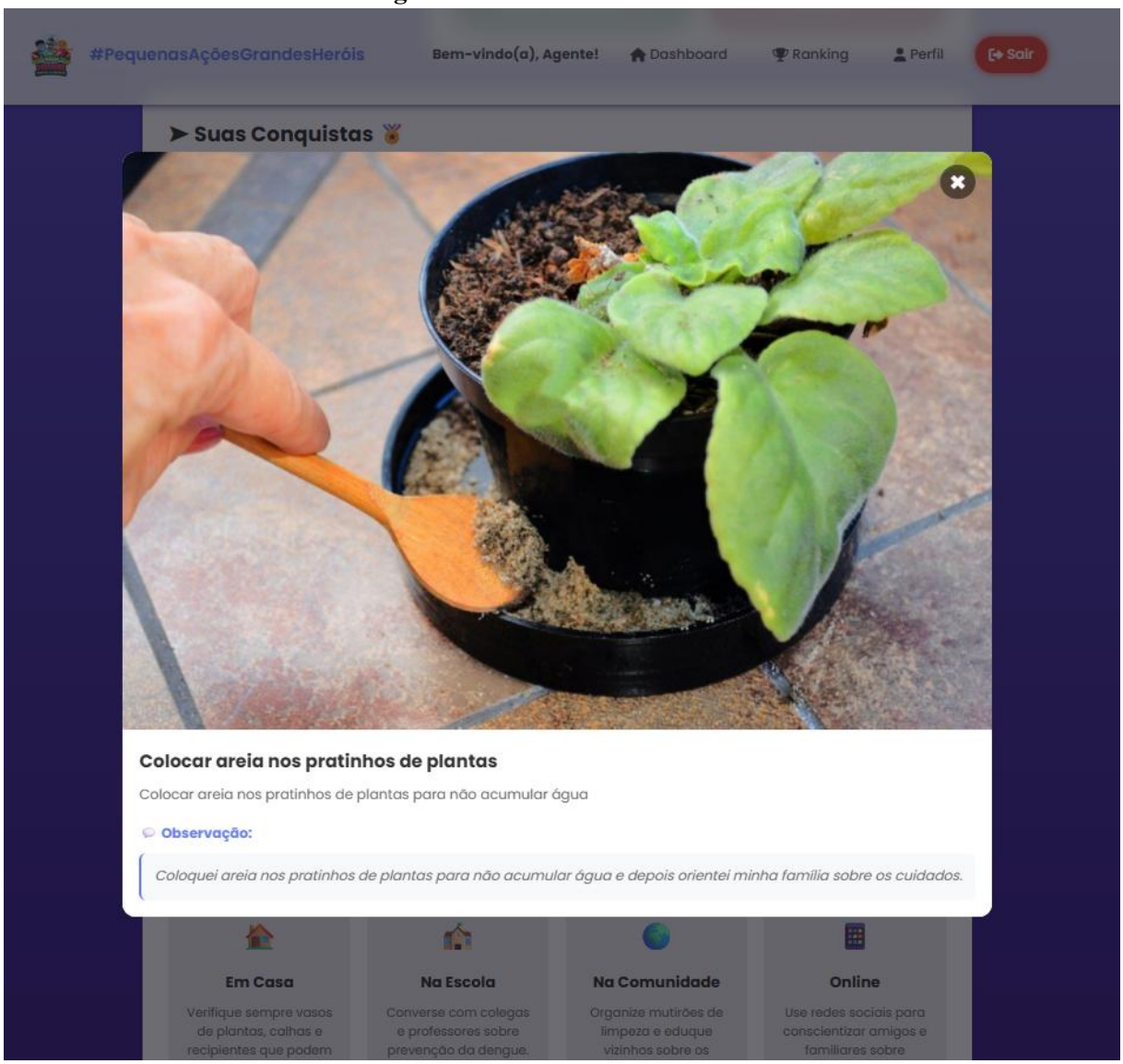
Na Figura 18, parte 3, é apresentado o campo em que será possível visualizar todas as ações concluídas e aprovadas pelo administrador. Porém, nesse caso, é quando não tem nenhuma ação concluída ou ainda não foi aprovada pelo administrador para poder ser exibida no perfil do usuário.

Figura 18: Tela do Perfil Parte 3.

Fonte: Próprio autor, 2025.

Na Figura 19, parte 4, é apresentada a visualização da foto com a imagem maximizada para maiores detalhes. Como toda ação aprovada pelo administrador é armazenada na tela do perfil do usuário, isso possibilitará a visualização da foto e a observação descrita a qualquer momento, garantindo futuras consultas.

Figura 19: Tela do Perfil Parte 4.

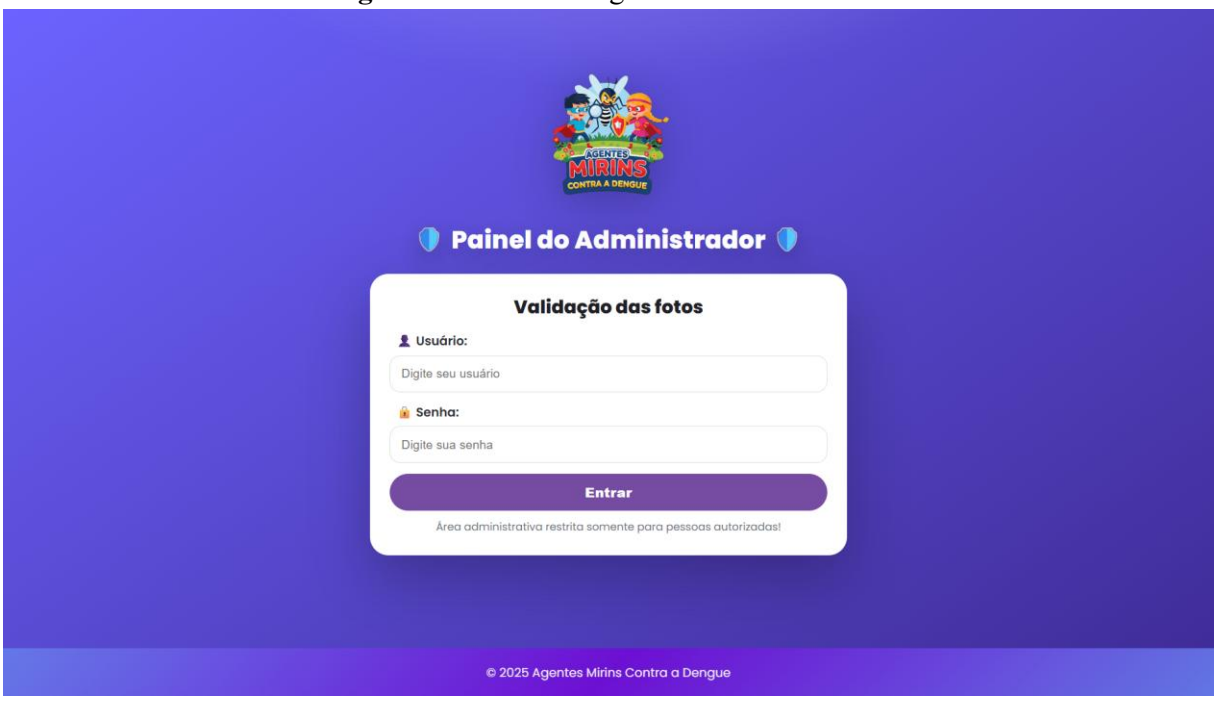


Fonte: Próprio autor, 2025.

4.1.7 Tela de login do administrador

Na Figura 20, será apresentada a tela de login do painel de validação de fotos, em que o responsável será o administrador do sistema, que tem como função aprovar ou rejeitar as fotos enviadas por cada usuário. Esse ambiente é exclusivo somente para pessoas autorizadas que possuem autonomia para validar as fotos e garantir que o sistema de pontuação funcione corretamente.

Figura 20: Tela de Login do Administrador.

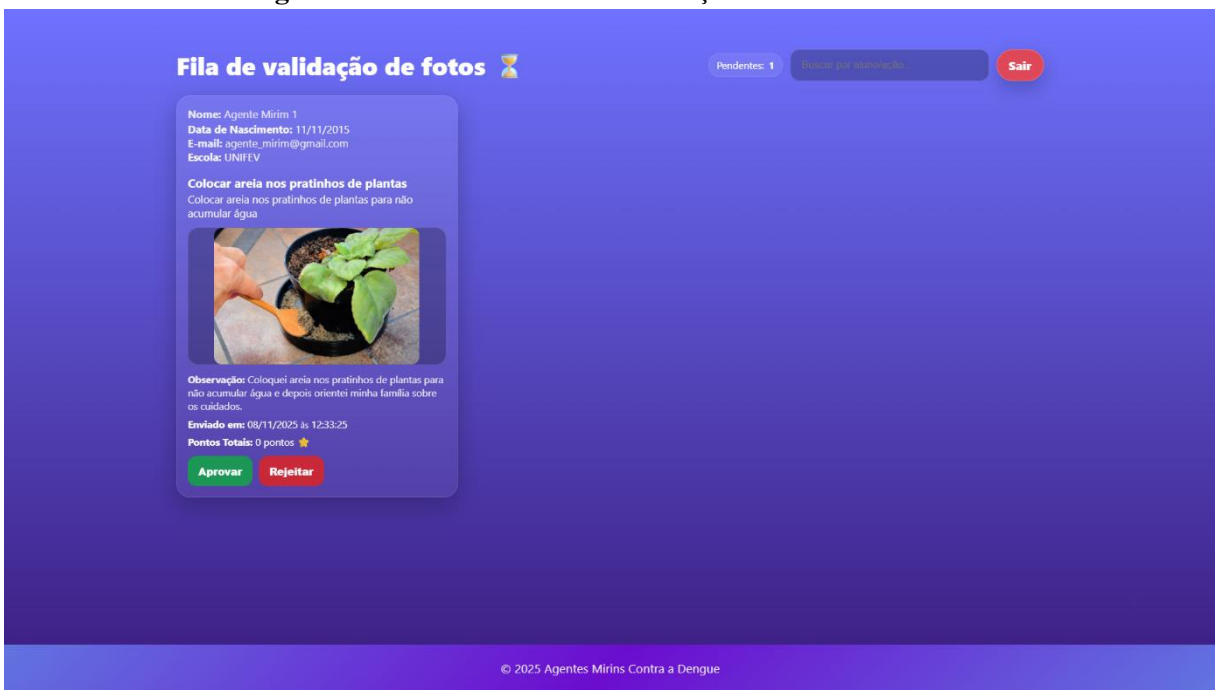


Fonte: Próprio autor, 2025.

4.1.8 Tela do painel de validação das fotos

Na Figura 21, parte 1, será apresentada a tela do painel de validação das fotos, em que, nesse ambiente, o administrador ficará responsável por aprovar ou rejeitar todas as fotos enviadas pelos usuários. Abaixo, é demonstrado o recebimento da ação enviada pelo usuário de exemplo, que inclui a foto anexada e a observação descrita. Nesse momento, a função do administrador é aprovar ou rejeitar a foto de acordo com sua análise, se foi realizada de forma coerente com a ação descrita.

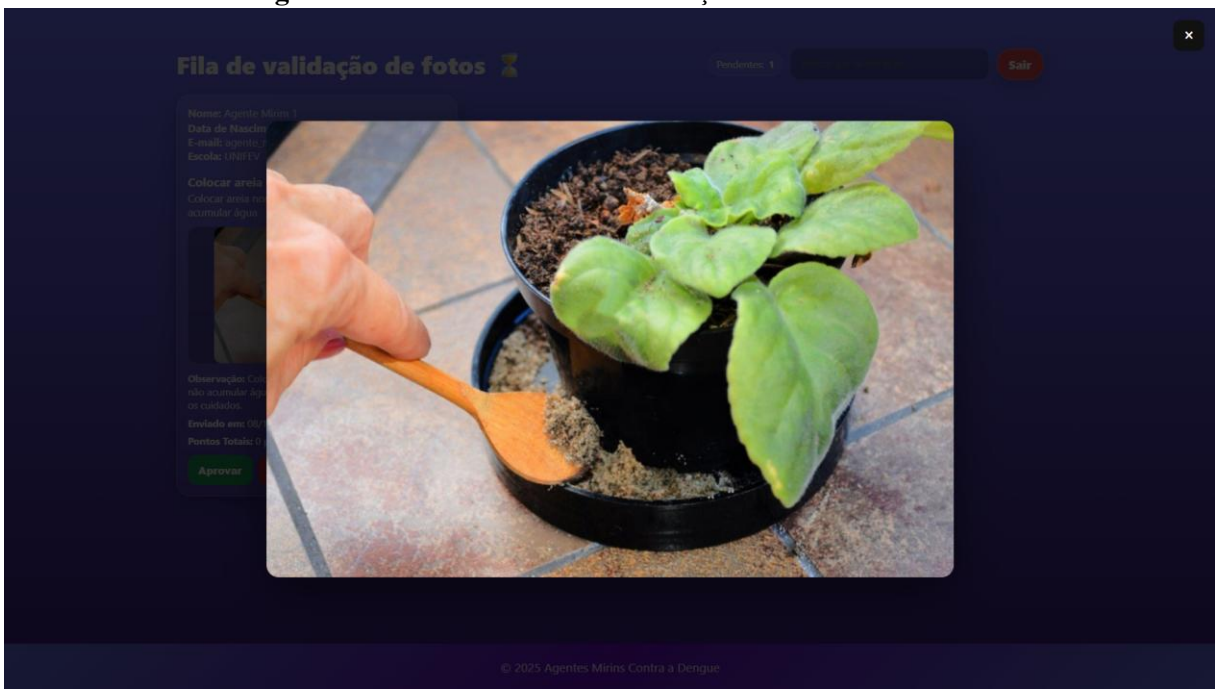
Figura 21: Tela do Painel de Validação das Fotos Parte 1.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Na Figura 22, parte 2, é apresentada a visualização da foto com a imagem maximizada para o administrador conseguir focar em cada detalhe, para assim decidir se vai aprovar ou rejeitar a ação realizada pelo usuário.

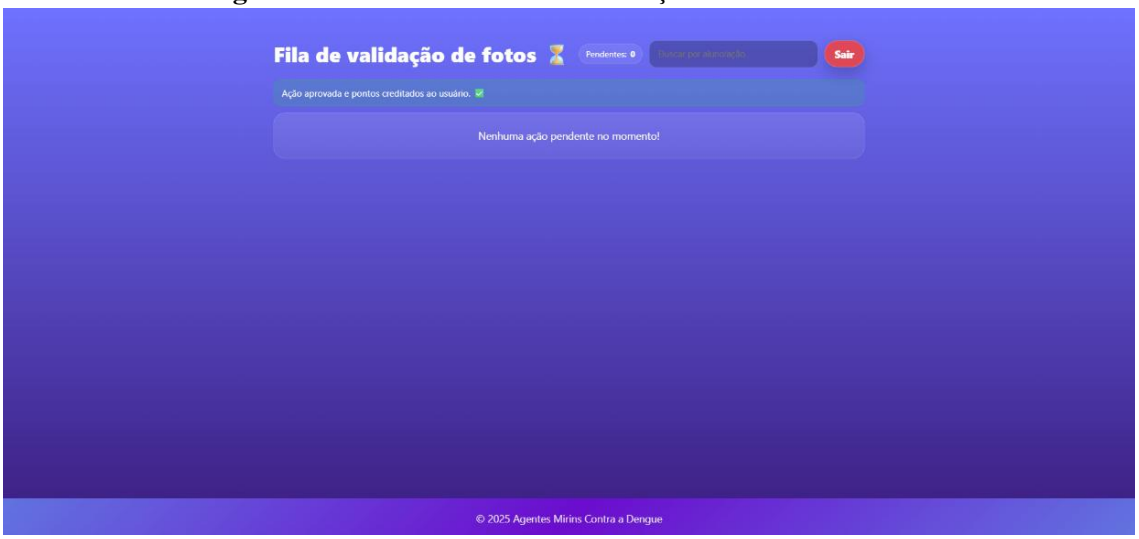
Figura 22: Tela do Painel de Validação das Fotos Parte 2.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Na Figura 23, parte 3, é apresentado o momento em que o administrador toma a iniciativa de apertar o botão “Aprovar”. Após essa execução, aparecerá uma mensagem confirmando que a ação foi aprovada e os pontos foram creditados ao usuário em questão. Com isso, a foto validada ficará disponível para o usuário conseguir visualizá-la em seu perfil no campo de ações concluídas.

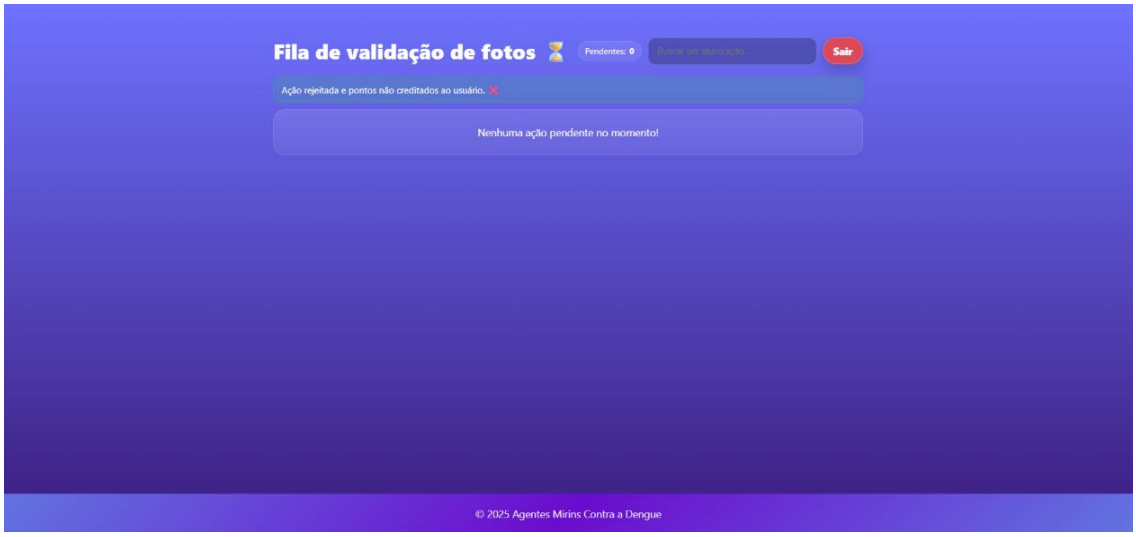
Figura 23: Tela do Painel de Validação das Fotos Parte 3.



Fonte: Próprio autor, 2025.

Na Figura 24, parte 4, é apresentado o momento em que o administrador toma a iniciativa de apertar o botão “Rejeitar”. Após essa execução, aparecerá uma mensagem confirmando que a ação foi rejeitada e os pontos não foram creditados ao usuário em questão. Nesse momento essa ação rejeitada voltará a ser listada no dashboard para o status de “Pendentes”, possibilitando uma nova tentativa futura do usuário para refazê-la da forma correta.

Figura 24: Tela do Painel de Validação das Fotos Parte 4



Fonte: Próprio autor, 2025.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que o desenvolvimento desse projeto alcançou seus objetivos ao demonstrar que a tecnologia, aliada a metodologias inovadoras de ensino e engajamento social, pode se tornar uma ferramenta poderosa no combate a problemas decorrentes do mosquito Aedes aegypti. O sistema "Agentes Mirins Contra a Dengue" representa não apenas um recurso de prevenção da doença, mas também uma iniciativa que contribui para a formação de jovens que se tornaram cidadãos mais conscientes, responsáveis e comprometidos com o bem-estar coletivo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. **Casos de dengue em 2024 passam de 6,4 milhões; mortes somam 5,9 mil**. Brasília, jan. 2025. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2025-01/casos-de-dengue-em-2024-passam-de-64-milhoes-mortes-somam-59-mil. Acesso em: 15 abr. 2025.

ALVES, M. dos S.; ARAÚJO, W. C. de; SILVA, F. A. M. da. A systematic literature review: analysis of structural inequality due to dengue cases and its influence on the Brazilian scenario. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 11, e71101119355, 2021. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/19355. Acesso em: 21 ago. 2025.

AMORIM, J. D.; SANTOS, F. B.; ALENCAR, R. C.; VAQUEIRO, M. G. S.; FROTA, I. P. M. Educação ambiental e saúde: ações de combate ao Aedes aegypti em uma escola pública de Araguaína, Tocantins. **Revista Sítio Novo**, Palmas, v. 8, n. 2, p. 44-55, 2024. Disponível em: https://sitionovo.ifto.edu.br/index.php/sitionovo/article/view/1419. Acesso em: 23 jul. 2025.

BARRETO, M. L.; TEIXEIRA, M. G. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 64, p. 53-72, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/7FKpQj7MLZ7WbcGtfccxZrd/abstract/?lang=pt. Acesso em: 12 mar. 2025.

BRAGA, I. A.; VALLE, D. Aedes aegypti: histórico do controle no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 16, n. 2, p. 113-118, 2007. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-462151. Acesso em: 14 abr. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 22 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Ciclo de vida do Aedes aegypti: do ovo ao adulto, quanto tempo temos para agir?** Brasília: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/ciclo-de-vida-do-aedes-aegypti-do-ovo-ao-adulto-quanto-tempo-temos-para-agir/. Acesso em: 18 jun. 2025.

CONSOLI, R. A. G. B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1994. Disponível em: https://www.livrariaeditorafiocruz.com.br/temas/ciencias-biologicas-e-biomedicas/principais-mosquitos-de-importancia-sanitaria-no-brasil. Acesso em: 14 jul. 2025.

CRUZ, D. A. S. da. As tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino para a prevenção e controle da dengue em uma escola do estado do Amazonas. 2025. 162 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro, Manaus, 2025. Disponível em: http://repositorio.ifam.edu.br/jspui/handle/4321/1735. Acesso em: 03 set. 2025.

DIAS, Í. K. R.; MARTINS, R. M. G.; SOBREIRA, C. L. da S.; ROCHA, R. M. G. S.; LOPES, M. do S. V. Ações educativas de enfrentamento ao Aedes aegypti: revisão integrativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, n. 1, p. 231-242, 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/F3BmRZ5bBDSJLxYNpWjTwzp/?format=html&lang=pt. Acesso em: 03 jun. 2025.

DICHEVA, D. et al. Gamification in education: A systematic mapping study. **Educational Technology & Society**, v. 18, n. 3, p. 75-88, 2015. Disponível em: https://eric.ed.gov/?id=EJ1070047. Acesso em: 09 jun. 2025.

DONALÍSIO, M. R.; FREITAS, A. R. R.; VON ZUBEN, A. P. B. Arboviroses emergentes no Brasil: desafios para a clínica e implicações para a saúde pública. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 51, p. 1-6, 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rsp/a/Nym8DKdvfL8B3XzmWZB7hJH/. Acesso em: 31 ago. 2025.

ESSER, M. E. de F.; SANTOS, G. P. dos; SILVA, F. O. D.; MATTIUZZI, E. F.; QUEIROZ, L. M.; BESSON, J. C. F. Dengue no Brasil: revisão da carga epidemiológica, impacto hospitalar e implicações econômicas. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 8, n. 5, e82736, 2025. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/82736. Acesso em: 12 jul. 2025.

FIOCRUZ. **Recorde de óbitos por dengue chama atenção para combate ao Aedes aegypti**. Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz, 2023. Disponível em: https://www.ioc.fiocruz.br/noticias/recorde-de-obitos-por-dengue-chama-atencao-para-combate-ao-aedes-aegypti. Acesso em: 19 jul. 2025.

GOV. Ministério da Saúde. **Ministério da Saúde anuncia estratégia de vacinação contra a dengue**. Brasília, jan. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2024/janeiro/ministerio-da-saude-anuncia-estrategia-de-vacinacao-contra-a-dengue. Acesso em: 05 out. 2025.

Health education for children: strategy to combat dengue. **Research, Society and Development**, *[S. l.]*, v. 10, n. 1, p. e2110110864, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i1.10864. Disponível em: https://rsdjournal.org/rsd/article/view/10864. Acesso em: 27 ago. 2025.

HERMIDA, M. J.; PEREZ SANTANGELO, A.; CALERO, C. I.; GOIZUETA, C.; ESPINOSA, M.; SIGMAN, M. Learning-by-teaching approach improves dengue knowledge in children and parents. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 105, n. 6, p. 1536-1543, 2021. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8641307/. Acesso em: 28 jul. 2025.

HOSTGATOR BRASIL. **SQLite: o que é, como funciona e qual é a diferença entre o MySQL?** São Paulo, 2024. Disponível em: https://www.hostgator.com.br/blog/sqlite-o-que-e-como-funciona-e-qual-e-a-diferenca-entre-o-mysql/. Acesso em: 08 jun. 2025.

HOSTINGER. **CSS: guia básico de CSS**. São Paulo, 2024. Disponível em: https://www.hostinger.com/br/tutoriais/o-que-e-css-guia-basico-de-css. Acesso em: 21 abr. 2025.

HOSTINGER. **HTML: conceitos básicos**. São Paulo, 2024. Disponível em: https://www.hostinger.com/br/tutoriais/o-que-e-html-conceitos-basicos. Acesso em: 16 mar. 2025.

HOSTINGER. **JavaScript: o que é e para que serve**. São Paulo, 2024. Disponível em: https://www.hostinger.com/br/tutoriais/o-que-e-javascript. Acesso em: 09 mai. 2025.

HOSTINGER. **Python: o que é e para que serve**. São Paulo, 2024. Disponível em: https://www.hostinger.com/br/tutoriais/python-o-que-e. Acesso em: 22 jul. 2025.

HOSTINGER. **What is VS Code: a guide to Visual Studio Code**. São Paulo, 2024. Disponível em: https://www.hostinger.com/tutorials/what-is-vs-code. Acesso em: 13 ago. 2025.

HUB ASIMOV ACADEMY. **PythonAnywhere: o que é?** São Paulo, 2024. Disponível em: https://hub.asimov.academy/blog/pythonanywhere-o-que-e/. Acesso em: 30 set. 2025.

INDIANI, L. Plataformas virtuais na educação: oportunidades e desafios. **IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM)**, v. 27, n. 6, p. 37-40, 2025. Disponível em: https://www.iosrjournals.org/iosr-jbm/papers/Vol27-issue6/Ser-3/G2706033740.pdf. Acesso em: 11 jun. 2025.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189-205, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cp/a/kJbkFbyJtmCrfTmfHxktgnt/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 11 out. 2025.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. da C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/j/asoc/a/8FP6nynhjdZ4hYdqVFdYRtx/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 24 set. 2025.

MACÊDO, T. F. C.; BISPO, J. P. Estratégia Saúde da Família na atenção e prevenção das arboviroses: entre assistência, educação em saúde e combate ao vetor. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 28, e230194, 2024. Disponível em: https://www.scielosp.org/article/icse/2024.v28/e230194/. Acesso em: 16 jul. 2025.

MELO, C. M. C. da S.; ARAUJO, E. L. de L.; GONTIJO, D. T.; MONTEIRO, E. M. L. M.; SARINHO, S. W.; GRIZ, C. de A. S.; BELIAN, R. B. Validation of a gamified educational technology for arbovirus prevention in high school. **Texto & Contexto - Enfermagem**, Florianópolis, v. 33, e20240099, 2024. Disponível em: https://www.scielo.br/j/tce/a/T5Xh3dnvpKv7Xdgy66nyrZQ/?lang=pt. Acesso em: 28 mai. 2025.

MITROVINI, P. B. D.; TORELLI, D. F. H. de B. Análise epidemiológica da dengue em crianças e adolescentes no Brasil: casos notificados (2019-2023). **Lumen et Virtus**, [S. l.], v. 16, n. 46, p. 2330-2346, 2025. Disponível em: https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/3857. Acesso em: 19 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Dengue - Global situation**. Geneva, 30 maio 2024. Disponível em: https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2024-DON518. Acesso em: 29 mai. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Dengue and severe dengue**. Geneva, 2024. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue. Acesso em: 06 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **WHO launches global strategic plan to fight rising dengue and other Aedes-borne arboviral diseases**. Geneva, 3 out. 2024. Disponível em: https://www.who.int/news/item/03-10-2024-who-launches-global-strategic-plan-to-fight-rising-dengue-and-other-aedes-borne-arboviral-diseases. Acesso em: 10 out. 2025.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **In record year of dengue cases, PAHO urges countries to strengthen response for seasonal transmission**. Washington, DC, 8 out. 2024. Disponível em: https://www.paho.org/en/news/8-10-2024-record-year-dengue-cases-paho-urges-countries-strengthen-response-seasonal. Acesso em: 24 mar. 2025.

PEREIRA, E. J. A. L. et al. Avaliação do conhecimento de estudantes sobre dengue. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 142, p. 192-207, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cp/a/kJbkFbyJtmCrfTmfHxktgnt/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 04 abr. 2025.

RODRIGUES, M. M. et al. Tecnologias digitais para educação em saúde: revisão integrativa. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 28, e230194, 2024. Disponível em: https://www.scielosp.org/article/icse/2024.v28/e230194/. Acesso em: 26 set. 2025.

SAILER, M.; HOMNER, L. The gamification of learning: a meta-analysis. **Educational Psychology Review**, v. 32, p. 77-112, 2020. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-019-09498-w. Acesso em: 19 jun. 2025.

SILVA, A. Q. de B. e; COUTINHO, D. J. G. O impacto das tecnologias digitais no aprendizado: elos para engajar os alunos na aprendizagem significativa. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 11, n. 2, p. 781-798, 2025. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/17865. Acesso em: 25 mai. 2025.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 8. ed. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2007. 840 p. ISBN 978-85-88639-28-7. Disponível em: https://www.facom.ufu.br/~william/Disciplinas%202018-2/BSI-GSI030-EngenhariaSoftware/Livro/engenhariaSoftwareSommerville.pdf. Acesso em: 31 mar. 2025.

TAUIL, P. L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 867-871, 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csp/a/c98RZLMkn9MqxgBmHTZTSFD/. Acesso em: 26 set. 2025.

TEIXEIRA, M. da G.; BARRETO, M. L.; GUERRA, Z. Epidemiologia e medidas de prevenção do Dengue. **Informativo Epidemiológico do SUS**, Brasília, v. 8, n. 4, p. 5-33, 1999. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-16731999000400002&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 07 abr. 2025.

TODA, A. M. et al. Analysing gamification elements in educational environments: A systematic review. **arXiv preprint**, 2020. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2008.05473. Acesso em: 02 nov. 2025.

ZENG, J.; SUN, D.; LOOI, C.-K.; FAN, A. C. W. Exploring the impact of gamification on students' academic performance: A comprehensive meta-analysis of studies from the year 2008 to 2023. **British Journal of Educational Technology**, v. 55, n. 3, p. 1-19, 2024. Disponível em: https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/bjet.13471. Acesso em: 07 out. 2025.