

Se Cuida Mulher: Aplicativo de difusão do conhecimento para o engajamento nas políticas públicas de prevenção do câncer cervical.

Alana Santos de Oliveira
Análise e Desenvolvimento de Sistemas
Instituto Federal da Bahia
Salvador, Brasil
Alana.sann03@gmail.com

Antonio Carlos dos Santos Souza
Análise e Desenvolvimento de Sistemas
Instituto Federal da Bahia
Salvador, Brasil
antoniocarlos@ifba.edu.br

RESUMO

O câncer do colo do útero (CCU) é o quarto tumor mais frequente entre as mulheres no mundo, com maior incidência em países de baixa e média renda, apesar das estratégias preventivas da Organização Mundial da Saúde (OMS) e dos esforços de rastreamento e vacinação promovidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Em Salvador, Bahia, a adesão ao exame Papanicolau (EP) continua baixa, resultando em alta taxa de incidência e mortalidade pela doença. A falta de conhecimento adequado e a disseminação de informações equivocadas sobre o exame Papanicolau e a vacinação contra o papilomavírus humano (HPV), uma infecção sexualmente transmissível (IST), contribuem para a baixa adesão às medidas preventivas. Com o avanço tecnológico e o uso crescente de dispositivos móveis, os objetos digitais de aprendizagem têm se mostrado como ferramentas eficazes para disseminar informações qualificadas. Este trabalho propõe o desenvolvimento do aplicativo móvel Se Cuida Mulher, que visa incentivar a adesão das mulheres às políticas públicas de prevenção do CCU. O aplicativo disponibiliza conteúdos informativos, vídeos e materiais interativos no padrão SCORM (*Sharable Content Object Reference Model* – Modelo de Referência para Objetos de Conteúdo Compartilháveis), além de fornecer dados sobre unidades de saúde, campanhas de vacinação e eventos, contribuindo para a conscientização e engajamento da população feminina na prevenção do câncer cervical.

Palavras-chave

câncer cervical; câncer de colo do útero; tecnologia em saúde; objetos digitais de aprendizagem; aplicativo móvel; prevenção; SCORM.

ABSTRACT

Cervical cancer is the fourth most common cancer among women worldwide, with a higher incidence in low- and middle-income countries. Despite the preventive strategies of the World Health Organization (WHO) and the screening and vaccination efforts promoted by the Unified Health System (SUS), in Salvador, Bahia, adherence to Pap smears remains slow, leading to a high rate of incidence and mortality from the disease. Inadequate awareness and the spread of incorrect information about HPV (Human Papillomavirus) testing and vaccination contribute to this low adherence. With the advancement of technology and the increasing use of mobile devices, Digital

Learning Objects have proven to be an effective tool for disseminating reliable information. This work proposes the development of the mobile application *Se Cuida Mulher*, which encourages women to adopt public cervical cancer prevention policies. The application provides informational content, videos, and interactive material using the SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) standard, in addition to offering data about health units, vaccination campaigns, and events, contributing to the awareness and engagement of the female population in cervical cancer prevention.

Keywords

cervical cancer; uterine cervix cancer; health technology; digital learning objects; mobile application; prevention; SCORM.

1. INTRODUÇÃO

O câncer do colo do útero (CCU), também chamado de câncer cervical, é um sério obstáculo à saúde pública, sendo o terceiro tipo de câncer mais incidente entre mulheres, no Brasil, com o risco estimado, para cada ano do triênio de 2023 a 2025, corresponde a 15,38 casos a cada 100 mil mulheres, apresentando a região Norte e nordeste com os maiores índices [1].

O principal fator de risco é a infecção persistente pelo papilomavírus humano (HPV, do inglês *human papillomavirus*), transmitido principalmente por contato sexual, mas também por contato direto com pele ou mucosas infectadas e, em casos raros, por transmissão perinatal [2]. Por conseguinte, outros fatores influenciam a evolução do CCU, como a iniciação com idade precoce da primeira relação sexual, múltiplos parceiros sexuais, existindo também uma correlação com o baixo nível socioeconômico.

O câncer cervical pode ser prevenido e tratado, e, por isso, a Organização Mundial da Saúde (OMS) elaborou estratégias para eliminá-lo até 2030. Entre essas estratégias, destacam-se a vacinação de 90% das meninas contra o HPV, o rastreamento por meio do exame Papanicolau (também conhecido como exame preventivo) em 70% das mulheres entre 35 e 45 anos, e o tratamento precoce das lesões precursoras em 90% das mulheres identificadas [1]. Esses métodos de prevenção estão disponíveis no Sistema Único de Saúde (SUS) nas unidades de saúde básica,

que são essenciais para reduzir a incidência e mortalidade dessa doença.

Apesar dos incentivos da OMS e da disponibilidade dos serviços oferecidos pelo SUS, existe um significativo número de mulheres que não aderem a esta prática. A baixa adesão contribui negativamente na redução dos indicadores de sobrevivência associados a esse tipo de câncer [3]. Um dos principais motivos para a não adesão às táticas de combate ao CCU é o déficit de conhecimento ou acesso às informações errôneas sobre o exame e vacinação, além do sentimento de vergonha e constrangimento, seguidos pelo desconhecimento do câncer de colo uterino, da técnica e da importância do exame preventivo, independente da faixa etária [3].

A tecnologia tornou-se uma solução eficiente para o compartilhamento de informações, diagnósticos e disseminação de dados sobre patologias específicas de forma mais rápida, graças ao aumento do acesso da população aos meios de comunicação. Com o crescimento do uso de dispositivos móveis e da internet, os aplicativos emergem como importantes ferramentas para a difusão do conhecimento.

A Gestão do Conhecimento aplicada à saúde desempenha um papel crucial no aprimoramento dos cuidados oferecidos à população, principalmente no que se refere à disseminação de informações e práticas eficazes. No contexto da prevenção do câncer cervical, a gestão adequada do conhecimento é essencial para garantir que as mulheres tenham acesso contínuo a informações atualizadas e relevantes.

Assim, será desenvolvido um aplicativo móvel denominado **Se Cuida Mulher**, voltado para a população feminina da Unidade de Saúde da Família (USF) San Martin 3, localizada no bairro IAPI, em Salvador, Bahia. O aplicativo terá como objetivo principal aumentar a adesão das mulheres às políticas públicas de prevenção do câncer do colo do útero (CCU), utilizando uma plataforma digital interativa que facilitará o acesso à informação e estimulará o engajamento das usuárias com temas de saúde.

O projeto irá disponibilizar **Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA)** compatíveis com o modelo SCORM (Sharable Content Object Reference Model). Esses objetos serão utilizados para criar conteúdo interativos, como vídeos, que promovem o aprendizado sobre prevenção do CCU. A ideia é garantir que as usuárias tenham acesso a informações de forma atraente e envolvente, facilitando a compreensão de temas complexos relacionados à saúde da mulher.

Além disso o Se Cuida Mulher vai facilitar o acesso das usuárias à informação sobre saúde feminina, centralizando dados relevantes sobre exames preventivos, fatores de risco e tratamentos para o câncer do colo do útero. O aplicativo será desenvolvido com uma linguagem acessível e didática, de forma a atender diferentes níveis de letramento digital e em saúde, garantindo que todas as usuárias possam compreender e aplicar as informações fornecidas.

2. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

Para este trabalho é importante conceituar sobre o câncer de colo do útero abordando suas possíveis causas, fatores de risco e possíveis formas de prevenções. Para isso, será apresentada a definição de Objetos Digitais de Aprendizagem e o modelo de referência SCORM que serão utilizados para o desenvolvimento da solução.

2.1 Câncer Cervical

O câncer cervical é uma doença de evolução gradativa, que se inicia com alterações neoplásicas intraepiteliais, ou seja, lesões precursoras do câncer, as quais podem evoluir para um processo invasivo em um período médio de 10 a 20 anos. Como apresenta etapas bem definidas e de lenta progressão, é possível interromper seu desenvolvimento se tiver um diagnóstico precoce, tratamento oportuno e custos compatíveis [1].

O câncer de colo do útero (CCU) possui uma fase pré-clínica assintomática, podendo evoluir por anos antes de atingir o estágio invasivo, quando a cura se torna mais difícil [16]. Por isso, a realização regular do exame citopatológico (Papanicolaou) é fundamental para a detecção e o tratamento precoce da doença. Quando o câncer não é diagnosticado antecipadamente, o paciente pode apresentar sintomas como sangramento, dor e desconforto durante ou após as relações sexuais [1].

O CCU pode ser prevenido e tem cura quando diagnosticado precocemente. A adoção de estratégias eficazes permite reduzir em até 80% a mortalidade entre mulheres na faixa etária de 25 a 65 anos. No Brasil, o Ministério da Saúde recomenda o rastreamento para mulheres entre 25 e 59 anos, porém essa faixa etária foi ampliada até os 64 anos devido ao aumento da expectativa de vida, que atualmente é de 76 anos [3].

Um estudo publicado na revista *Oncology*, revela que o valor econômico do tratamento para o câncer cervical invasivo é estimado em US\$ 388,00 por ano de vida salva quando o acesso à radioterapia é garantido de forma universal. Para o tratamento com quimioradioterapia, o custo anual por vida salva aumenta para US\$ 429,00. Considerando que o tratamento tem o potencial de aumentar a expectativa de vida de cada paciente em cerca de 20 anos, o custo por vida salva é de US\$ 7.942 para a radioterapia e US\$ 8.774 para a radioquimioterapia.

Diversos fatores de risco estão associados ao câncer cervical, incluindo início precoce da vida sexual, múltiplos parceiros, promiscuidade, histórico de infecções sexualmente transmissíveis (IST) — como *Chlamydia trachomatis* e *herpes simplex vírus* —, além do *Papilomavírus Humano* (HPV), considerado o principal agente etiológico da doença. Outros fatores incluem baixo nível socioeconômico e uso prolongado de anticoncepcionais orais [5].

O HPV é apontado como o principal fator de risco para o câncer de colo do útero. Existem diversos tipos desse vírus, mas nem todos são cancerígenos. Além disso, a maioria das infecções não apresenta sintomas e é eliminada espontaneamente pelo organismo. No entanto, em alguns casos, podem surgir lesões precursoras que, se não tratadas, evoluem para o câncer [6].

A prevenção da infecção pelo HPV pode ser alcançada principalmente por meio da vacinação e da adoção de práticas seguras, uma vez que o uso de preservativos não garante proteção total contra o vírus. A vacina contra o HPV demonstra alta eficácia, prevenindo aproximadamente 92% das infecções incidentais e atingindo até 100% de proteção contra infecções persistentes. No entanto, sua aplicação não exclui a necessidade de exames regulares, como o Papanicolaou, fundamentais para a detecção precoce de lesões precursoras do câncer de colo do útero.

A implementação de estratégias preventivas, aliando vacinação e rastreamento periódico, é essencial para reduzir tanto a incidência quanto a mortalidade pelo CCU. No entanto, a desigualdade no acesso a essas medidas faz com que essa doença continue sendo um problema grave em países de baixo nível

socioeconômico, onde a vulnerabilidade social dificulta a obtenção de informação e o acesso a serviços de saúde. Estudos em condados dos Estados Unidos, por exemplo, mostram que mulheres vivendo em extrema pobreza apresentam uma taxa de mortalidade 71% maior em comparação às que vivem em situação de menor vulnerabilidade.

Essa disparidade se reflete no cenário global: em países com alto Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), onde há maior acesso a campanhas de conscientização, programas de vacinação e exames preventivos acessíveis, a taxa de mortalidade pelo CCU é significativamente menor. Isso demonstra que o acesso à informação e aos serviços de saúde não apenas reduz os riscos da infecção pelo HPV, mas também possibilita um diagnóstico precoce e um tratamento eficaz, fatores que fazem a diferença entre a vida e a morte. Assim, investir em políticas públicas voltadas à educação e ao fortalecimento do sistema de saúde é uma medida decisiva para o controle do câncer cervical, especialmente entre populações mais vulneráveis.

No Brasil, a estimativa da incidência do câncer de colo do útero para o triênio de 2023 a 2025 é de 17 mil (4,7%), correspondendo a um risco estimado de 15,38 casos a cada 100 mil mulheres. Ao analisar as incidências nas Regiões brasileiras, o Sudeste, Centro-Oeste e Sul possuem os maiores IDH, já as regiões Nordeste e Norte, são menores. Conforme o IDH a incidência predominante de câncer muda. Nas mulheres, o câncer de mama é o mais incidente nas Regiões de maior IDH, mas nas Regiões com o menor índice o câncer de colo do útero fica em segundo lugar [1].

O Nordeste encontra-se em segundo lugar nesta patologia, sendo que o Estado da Bahia possui o maior número de casos, e no município de Salvador a estimativa de casos em 2023 foi de 240, um aumento de 150 casos em relação à expectativa para o ano de 2022, que foi de 90 casos [1].

O CCU tem grande potencial de prevenção devido à progressão lenta da doença, até 20 anos, e apresenta diversas lesões precursoras que podem ser identificadas ao realizar o Exame Papanicolau, e realizar o tratamento para não se transformarem em câncer.

Atualmente, o Brasil realiza o rastreamento de mulheres com lesões precursoras do CCU, através do preventivo ou exame Papanicolau. Onde a mulher procura de forma ocasional o serviço de saúde, conforme a Figura 1, dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) 2019 indicam que 81,3% das mulheres dentro da faixa etária recomendada realizaram o exame preventivo há menos de três anos da data da entrevista, porcentagem maior que a da PNS 2023 que foi de 78,7%, destacando a Região Nordeste (76,4%) abaixo da média [1].

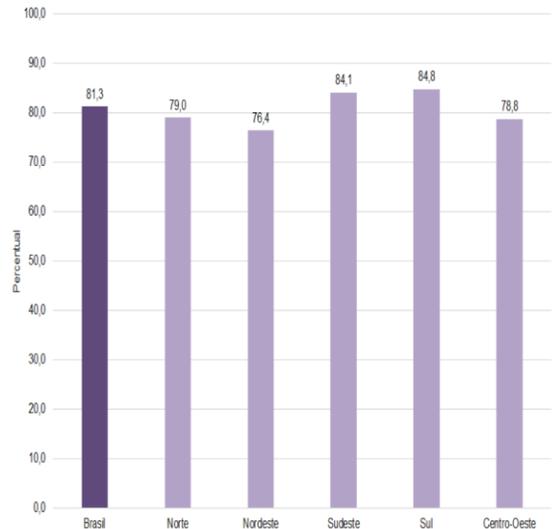


Figura 1 – Proporção de mulheres de 25 a 64 anos que realizaram o exame citopatológico do colo do útero nos últimos três anos, Brasil e Regiões. PNS, 2019 [1].

Apesar de o CCU apresentar alto potencial de prevenção, no Brasil, as taxas de mortalidade continuam apresentando valores elevados se comparados a países desenvolvidos que promovem programas de detecção precoce como na Austrália, Nova Zelândia e Ásia Ocidental. Dessa forma, é visível que as medidas adotadas para o rastreamento da doença não estão sendo realizadas de forma sistemática e organizada, apresentando limitações e negligenciando a saúde das mulheres [7].

A qualidade dos serviços oferecidos pelas Unidades Básicas de Saúde (UBS), especialmente quando vinculadas à Estratégia Saúde da Família, é fundamental para incentivar a adesão das mulheres aos exames preventivos. Essa estrutura promove um acesso mais facilitado e possibilita um acompanhamento próximo da população atendida [7].

Em Salvador, apesar da existência de Unidades Básicas de Saúde, os dados apontam baixa cobertura do exame Papanicolau. Registra-se uma tendência de queda no número de exames preventivos realizados no período de 2010 a 2015. Já no ano de 2020, como se tratava de um ano pandêmico, apresentou a menor proporção, de 0,17, o que equivale a aproximadamente 17 exames a cada 100 mulheres por ano [7].

Um estudo transversal, com coleta de dados realizados durante visitas domiciliares, identificou que as mulheres acima de 25 anos de idade que possuem maior escolaridade são a maioria que realiza os exames preventivos, ao contrário das que possuem menor poder aquisitivo [3].

A baixa escolaridade também influencia na não adesão ao exame, o que aumenta as chances de desenvolvimento do câncer de colo do útero, pois impede a identificação das lesões precursoras em estágios iniciais. Além disso, eleva o risco de contrair doenças sexualmente transmissíveis, devido à menor capacidade de argumentação com o parceiro sobre o uso do preservativo, que, além de prevenir a gravidez, também protege contra a DST [3].

Aliado a isso, sentimentos como vergonha e constrangimento, seguidos pelo desconhecimento do câncer de colo uterino, da técnica e da importância do exame preventivo, indiferentemente da faixa etária, acaba se tornando um empecilho à promoção e prevenção de saúde, já que a compreensão sobre o assunto é limitada e as mulheres dão ênfase às crenças negativas [3].

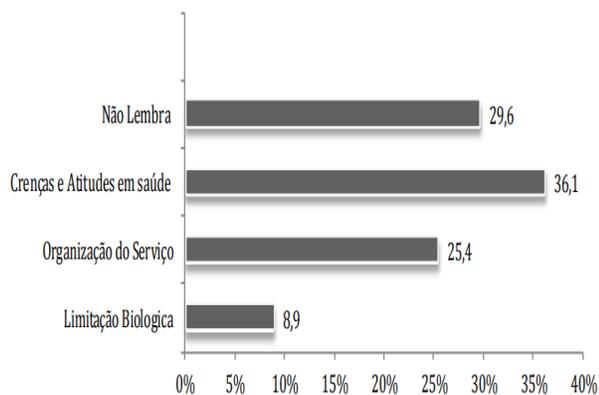


Figura 2 – Motivos para não comparecer para a coleta de Papanicolau previamente agendada na Unidade Básica de Saúde [3].

No que se refere às crenças e atitudes em saúde, a Figura 2 evidencia que 36,1% das mulheres deixaram de realizar o exame Papanicolau devido a fatores como constrangimento, vergonha, medo e desconhecimento sobre sua importância. Esse comportamento é especialmente observado na faixa etária de 46 a 74 anos, onde a influência das repressões sexuais vivenciadas por gerações passadas impacta a demanda por cuidados ginecológicos, resultando em maior resistência e descontinuidade da assistência [3].

2.2 Objetos Digitais de Aprendizagem

Com o avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) ao longo dos anos, diversos recursos aplicados à educação passaram a ser desenvolvidos e estudados. Dentre eles, os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) têm se destacado. O conceito de ODA é amplo, abrangendo diferentes tipos de ferramentas, como tutoriais, *podcasts*, jogos, animações, simuladores e videoaulas [8].

Um objeto de aprendizagem (OA) é projetado para ser utilizado em diferentes contextos e ambientes virtuais de aprendizagem, permitindo sua adaptação a diversas situações educacionais. Sua principal característica é a reusabilidade, ou seja, a capacidade de ser utilizado repetidamente em diferentes momentos e por diferentes aprendizes. Essa reusabilidade é fundamental, pois os objetos podem ser armazenados em repositórios digitais que facilitam sua busca e recuperação. Os repositórios são organizados de forma a permitir que os objetos sejam localizados por meio de diversas opções de filtragem, como tema, nível de dificuldade, autor ou até mesmo por sua relação com outros objetos de aprendizagem. Isso oferece aos educadores e estudantes a possibilidade de encontrar rapidamente recursos que atendam às suas necessidades, otimizando o processo de aprendizagem [9].

Hodgins (2000, 2002) trouxe a metáfora dos blocos de LEGO™ para ilustrar a flexibilidade e a possibilidade de reuso de

um objeto de aprendizagem, sugerindo que, assim como os blocos podem ser montados de diferentes maneiras para formar diferentes construções, um objeto de aprendizagem pode ser adaptado e recombinao conforme as necessidades do aluno e do contexto educativo. No entanto, Wiley (1999) critica essa metáfora, argumentando que ela ignora o desafio de criar experiências educacionais realmente eficazes. Para ele, a metáfora dos LEGO não aborda a questão fundamental de como avaliar se os objetivos pedagógicos estão sendo atingidos. Wiley propõe uma definição mais simples e objetiva, sugerindo que um Objeto de Aprendizagem (OA) é qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para apoiar a aprendizagem, independentemente da sua complexidade ou forma de aplicação [10].

Além disso, Hodgins também faz uma comparação entre os objetos de aprendizagem e os átomos. Ele parte da ideia de que os átomos são componentes fundamentais e, assim como eles, os objetos de aprendizagem podem ser considerados unidades pequenas, que podem ser combinadas com outros para formar algo maior. No entanto, ao contrário da metáfora dos blocos de LEGO™, a comparação com os átomos traz a ideia de que nem todos os objetos de aprendizagem podem ser combinados livremente, pois isso depende de suas características e estruturas internas. Para formar uma "molécula" educacional — ou seja, um conteúdo de aprendizagem mais complexo — é necessário um conhecimento específico sobre como esses objetos podem ser combinados de maneira eficaz. Essa abordagem enfatiza a importância de se compreender a natureza dos objetos de aprendizagem e as condições necessárias para sua combinação, destacando que a criação de um ambiente de aprendizagem eficiente envolve mais do que apenas a reutilização de conteúdos, mas também o entendimento de como integrá-los adequadamente para atender aos objetivos pedagógicos [10].

Singh afirma que um objeto de aprendizagem bem estruturado é dividido em três partes bem definidas [11]:

- **Objetivos:** Tem o intuito de mostrar ao aprendiz o que pode ser aprendido a partir do estudo desse objeto.
- **Conteúdo instrucional:** Contém o material didático necessário para que o aluno possa atingir os objetivos definidos.
- **Prática e feedback:** O aprendiz verifica se o seu desempenho alcançou os objetivos ou não.

Embora os Objetos de Aprendizagem compartilhem elementos comuns com outras tecnologias educacionais, como o conteúdo instrucional e os objetivos pedagógicos, o que realmente os diferencia é a maneira como esses elementos são estruturados. Ou seja, o diferencial dos Objetos de Aprendizagem está na sua organização e na forma como permitem a reutilização e combinação com outros objetos, o que facilita a adaptação às necessidades de aprendizagem dos alunos [11].

Dessa forma, os Objetos de Aprendizagem podem ser definidos como qualquer material eletrônico, como imagens, vídeos, páginas web, animações ou simulações, que contenham informações com o objetivo de promover a construção do conhecimento. O que os distingue é que seus objetivos pedagógicos são explícitos e estruturados de forma que possam ser reutilizados e combinados com outros objetos de aprendizagem, criando um ambiente flexível e adaptável [10]. Esse design permite que os aprendizes personalizem o processo de aprendizagem, uma vez que os cursos podem ser moldados conforme as necessidades individuais de cada aluno. Assim, ao permitir a combinação e a adaptação de diferentes objetos, a

aprendizagem se torna mais dinâmica e centrada no estudante, promovendo um aprendizado mais eficaz e alinhado com seus interesses e ritmos de aprendizagem [11].

Na área da saúde, especialmente na prevenção do câncer cervical, as Tecnologias da Informação e Comunicação, associadas a dispositivos móveis, têm o potencial de aumentar a adesão das mulheres às políticas públicas de saúde. Essas ferramentas oferecem acesso direto a informações cruciais, como diagnóstico, rastreamento de doenças, e orientações sobre tratamento e prevenção, facilitando a educação contínua e personalizada. Ao utilizar essas tecnologias, especialmente no contexto de Objetos Digitais de Aprendizagem, as mulheres podem receber conteúdos que são facilmente acessíveis, adaptáveis e reutilizáveis, o que potencializa a difusão de conhecimento, especialmente para aquelas em contextos mais vulneráveis ou com dificuldades de acesso a serviços de saúde [12].

Para que os Objetos Digitais de Aprendizagem possam ser reutilizados de maneira eficiente em diferentes plataformas e contextos, é necessário que sigam o padrão *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM), ou Modelo de Referência de Objetos de Conteúdo Compartilhável. Esse modelo estabelece um conjunto de especificações técnicas que garantem que os objetos de aprendizagem sejam acessíveis, reutilizáveis, duráveis e interoperáveis em diversos ambientes de e-learning. O SCORM organiza os Objetos Digitais de Aprendizagem de forma padronizada, permitindo que sejam facilmente integrados a diferentes sistemas de gerenciamento de aprendizagem, aplicativos e plataformas de disseminação do conhecimento. Isso assegura que os conteúdos educacionais possam ser acessados, adaptados e reutilizados em variados contextos, facilitando sua aplicação conforme as necessidades dos usuários.

Ao seguir as especificações do SCORM, os Objetos Digitais de Aprendizagem podem ser compartilhados e utilizados em diferentes plataformas e dispositivos, mantendo a consistência e a qualidade do conteúdo. Além disso, o SCORM permite que o conteúdo seja facilmente exportado, rotulado e recuperado, oferecendo uma solução eficiente para a criação e disseminação de materiais educativos. Essa padronização contribui para que as informações de saúde, como as relacionadas à prevenção do câncer cervical, sejam entregues de forma eficaz e contínua, promovendo o aprendizado e a conscientização de maneira estruturada e acessível a todos.

Em termos figurativos, pode-se comparar o SCORM a uma estante organizada, onde cada livro representa um objeto de aprendizagem. Cada livro aborda temas específicos e pode ser utilizado de maneira independente, mas, em alguns casos, partes de um livro podem ser aplicadas em outros, permitindo que os conteúdos se complementem. Isso facilita a criação de experiências de aprendizagem integradas e consistentes, assegurando que o conhecimento seja transferido de maneira eficaz e que os usuários do aplicativo possam acessá-lo sempre que necessário.

Para garantir a organização e o compartilhamento eficiente dos conteúdos educacionais, o SCORM utiliza modelos específicos que facilitam a integração e a reutilização dos Objetos Digitais de Aprendizagem em diferentes plataformas e sistemas de gerenciamento. Esses modelos ajudam a estruturar o conteúdo de forma que ele possa ser acessado, modificado e adaptado de maneira eficaz, promovendo a flexibilidade e a consistência na entrega de materiais educativos.

O *SCORM Content Aggregation Model* (CAM), ou modelo de agregação de conteúdo, descreve como empacotar os componentes de uma experiência de aprendizagem para que possam ser transferidos entre diferentes sistemas. Esse modelo assegura que o conteúdo seja armazenado, rotulado, exportado e localizado de maneira eficiente, o que facilita a interoperabilidade e a reusabilidade dos materiais educativos em diversos contextos. A adoção do CAM torna o SCORM uma ferramenta essencial para a criação de ambientes de aprendizagem que sejam flexíveis, adaptáveis e escaláveis, possibilitando que os conteúdos sejam utilizados de maneira otimizada em diversas plataformas.

Já o *SCORM Content Model* define as terminologias e estruturas fundamentais utilizadas no padrão. A principal terminologia é "Asset", que pode ser traduzida como "recurso". Um Asset é uma representação de mídia eletrônica, como texto, imagem, som, entre outros, que podem ser acessados pela internet. A Figura 3 apresenta exemplos de Assets que incluem arquivos como jpg, txt, avi e gif. Essas representações de mídia são fundamentais para a construção dos Objetos Digitais de Aprendizagem, permitindo a criação de conteúdos multimodais que atendem a diferentes necessidades educacionais [13].

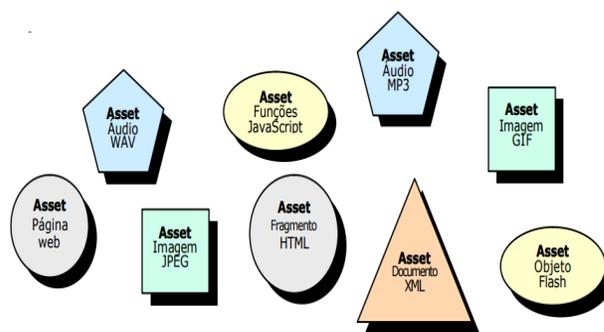


Figura 3 – Exemplo de Assets [13].

A construção dos Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAs) inicia-se com a solicitação de um professor ou aluno, seguida de uma análise didática dos conteúdos, realizada por um coordenador de projeto. Esta fase é essencial para garantir que os materiais a serem desenvolvidos atendam às necessidades pedagógicas de forma eficaz.

Após a análise didática, entra-se na fase de especificações técnicas, onde são levantados os requisitos do problema, os limites do projeto e as necessidades do sistema a ser desenvolvido. Essa fase envolve uma análise detalhada das funcionalidades e das ferramentas necessárias para atender às exigências educacionais.

Com base nesse levantamento, o desenvolvedor começa a criar o objeto de aprendizagem utilizando o padrão SCORM, que permite a integração e a reutilização eficiente dos conteúdos em diferentes plataformas. Ferramentas modernas, como o *Articulate Storyline* e *Adobe Captivate*, são amplamente utilizadas para criar e editar objetos interativos e multimodais, com suporte a vídeos, imagens, animações e testes. Essas ferramentas são alternativas mais atuais em comparação com o Flash, que é obsoleto e não é mais suportado na maioria das plataformas.

Após a criação do objeto de aprendizagem, ele é empacotado de acordo com o modelo SCORM, que assegura a compatibilidade entre diferentes sistemas de gerenciamento de aprendizagem (LMS). O conteúdo pode ser facilmente migrado

entre plataformas sem a necessidade de adaptações significativas, devido à padronização oferecida pelo SCORM. Os objetos são então catalogados em um banco de dados ou disponibilizados diretamente no ambiente virtual de aprendizagem, facilitando seu acesso e reutilização.

Ao adotar o SCORM, a criação e distribuição dos objetos de aprendizagem tornam-se mais eficientes, proporcionando uma experiência de aprendizado mais fluida e acessível para os usuários, além de garantir que o conteúdo educacional permaneça consistente e atualizado ao longo do tempo [14].

Com o conteúdo no formato SCORM o arquivo é montado no manifesto e compactado no formato ZIP, importante para a interoperabilidade entre sistemas e objeto de aprendizagem, e deve conter, por norma, um arquivo XML dentro.

O XML (Linguagem de Marcação Estendida — *Extensible Markup Language*), é um formato de dados universal para descrever a estrutura e o conteúdo de informação de documento Web e permite definir seus próprios marcadores [14].

O XML é um subconjunto simples e fácil de utilizar, ele estende as funcionalidades do HTML. Um arquivo HTML armazena o conteúdo apresentado em uma página Web, e as suas tags são utilizadas para formatação, já o arquivo XML, armazena apenas o conteúdo e as tags para a sua identificação. Ou seja, o XML fornece informações sobre o conteúdo em HTML, ele captura o conteúdo (texto, imagem, som) e reúne esse conteúdo num aplicativo agregador, entregando-o para ser visualizado em um aplicativo leitor, como no aplicativo se cuida mulher [14].

3. FERRAMENTAS RELACIONADAS

Com o intuito de realizar um levantamento sobre as soluções já existentes para o combate e prevenção do câncer de colo do útero, foi feita uma pesquisa no Google Play utilizando a palavra-chave “Câncer do Colo do Útero”. O objetivo foi identificar aplicativos que ofereçam funcionalidades semelhantes às propostas neste trabalho, permitindo uma comparação entre as ferramentas já disponíveis e as funcionalidades planejadas para o aplicativo em desenvolvimento.

Foram encontrados diversos aplicativos relacionados ao tema, abrangendo desde informações educativas até ferramentas para agendamento de exames e acompanhamento de saúde. Esses aplicativos refletem a crescente importância das tecnologias móveis na promoção da saúde e na disseminação de informações sobre o câncer cervical. A seguir, apresentamos uma lista com os principais aplicativos encontrados, que servirão como referência para entender as soluções já presentes e identificar áreas para inovação e aprimoramento.

3.1 Colo Saudável

O Colo Saudável é um aplicativo móvel que auxilia na prevenção do câncer do colo do útero e foi desenvolvido exclusivamente para a plataforma Android®, com a linguagem de programação Java e a ferramenta Android SDK, que é um software utilizado para desenvolver aplicações Android®. A Figura 4 ilustra as telas principais do aplicativo, destacando sua interface e principais funcionalidades.



Figura 4 – Representa a estrutura de construção das principais telas do aplicativo [19].

O aplicativo é um questionário de 20 perguntas sobre fatores de risco para o desenvolvimento do câncer do colo do útero, e tem como finalidade gerar um score de risco ao qual a mulher está exposta. A Figura 5 apresenta as perguntas realizadas no aplicativo sobre esses fatores. Com base no nível de risco identificado, o aplicativo guiará a usuária para a melhoria dos cuidados com sua saúde íntima, recomendando a realização de exames, como o exame Papanicolau, e a procura de ajuda especializada. O aplicativo também conta com um chat entre profissionais de saúde e pacientes, mas ainda está em desenvolvimento.

Perguntas relacionadas aos fatores de risco para o câncer do colo do útero	
1. Qual a sua idade?	2. Qual a sua etnia?
3. Qual a sua situação conjugal?	4. Qual a sua escolaridade?
5. Qual a renda per capita na sua casa?	6. Fuma?
7. Ingere bebidas alcoólicas?	8. Faz uso de contraceptivos orais?
9. Faz uso de preservativo (camisinha)?	10. Quantos parceiros sexuais teve até hoje?
11. Já teve infecção por HPV?	12. Tem HIV/AIDS?
13. Qual sua idade quando teve a primeira relação sexual?	14. Qual sua idade quando ocorreu a primeira menstruação (menarca)?
15. Quantas vezes ficou grávida?	16. Teve quantos partos?
17. Qual sua idade quando ficou grávida a primeira vez?	18. Já fez o exame preventivo?
19. Quando fez o último exame preventivo?	20. Já teve câncer?

Figura 5 – Perguntas sobre os fatores de riscos embutidas no aplicativo móvel [19].

3.2 Cervical Cancer Guide

O *Cervical Cancer Guide* é um aplicativo móvel disponibilizado no Google Play que contém informações sobre o câncer de colo do útero, disponibilizado apenas em inglês. Com ele é possível visualizar os sintomas, causas, diagnósticos, tratamentos, prevenções e vídeos sobre a doença. A Figura 6 apresenta as principais telas do aplicativo.



Figura 6 – Fotos das principais telas do aplicativo [20].

O aplicativo é separado por seções e cada seção apresenta conteúdos explicativos em forma de textos. A principal funcionalidade é compartilhar informações sobre o câncer de colo uterino. Também existe uma parte do aplicativo que contém vídeos sobre a doença e casos de mulheres que foram diagnosticadas.

3.3 Cervical Cancer News

O *Cervical Cancer News* é um aplicativo móvel disponibilizado no Google Play, nele contém diversas notícias atualizadas sobre o câncer cervical. O usuário, ao clicar em uma notícia, é direcionado para a página do canal que criou a notícia. Cada notícia vem de diferentes fontes. A Figura 7 apresenta as principais telas do aplicativo.

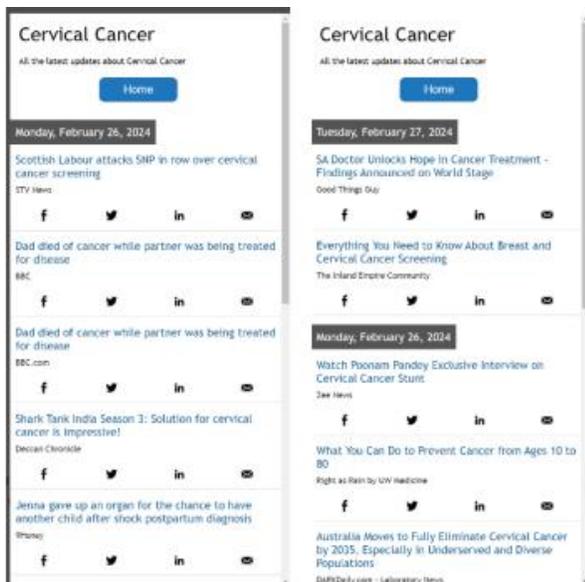


Figura 7 – Fotos das principais telas do aplicativo [21].

3.4 Cervical Cancer Tracker

O *Cervical Cancer Tracker* é um aplicativo mobile disponibilizado no Google Play, que fornece informações sobre o câncer de colo do útero, além de auxiliar na identificação de centros de exames mais próximos do usuário. O aplicativo é do ano de 2020 e não está disponível nas novas versões do Android. A Figura 8 ilustra as telas principais da plataforma e suas funcionalidades.

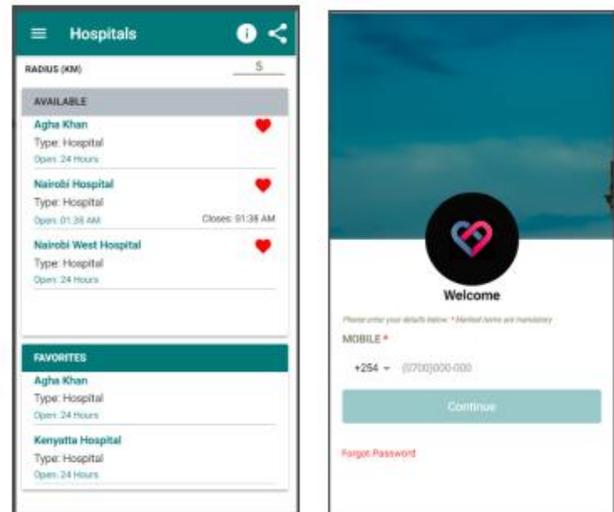


Figura 8 – Fotos das principais telas do aplicativo [22].

Diante da ausência de um aplicativo específico para a população feminina do bairro IAPI, em Salvador, que tenha como objetivo facilitar a comunicação e promover a difusão do conhecimento sobre a prevenção ao câncer cervical, surgiu a necessidade de desenvolver uma ferramenta que conecte os serviços de saúde com a comunidade local. Essa ferramenta permitirá o acesso a informações sobre as políticas públicas de combate ao câncer cervical, utilizando objetos digitais de aprendizagem. Além disso, possibilitará a retirada de dúvidas sobre o câncer de colo do útero (CCU) e a coleta de opiniões sobre as políticas de saúde implementadas no município. A facilidade de comunicação e disseminação de conhecimento por meio dessa ferramenta, com a utilização de recursos modernos e acessíveis, tornará o processo ágil e eficaz, garantindo que as informações cheguem de forma clara e rápida à população.

4. SOLUÇÃO DESENVOLVIDA

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um aplicativo móvel para incentivar a adesão das mulheres às políticas de prevenção do câncer do colo do útero, promovendo o acesso a informações confiáveis e facilitando a comunicação entre a população feminina e os serviços de saúde.

A iniciativa foi direcionada às mulheres do bairro IAPI e aos profissionais da Estratégia Saúde da Família (ESF) em Salvador, Bahia, dado o papel fundamental da ESF na atenção primária do Sistema Único de Saúde (SUS). A ESF atua na implementação de ações preventivas e na promoção da saúde, sendo responsável pela coleta do exame preventivo (EP) para

deteção do HPV, bem como pela administração da vacina contra o vírus, por meio da equipe de enfermagem.

O aplicativo, denominado Se Cuida Mulher, foi desenvolvido para as plataformas Android e iOS, visando ampliar o alcance da informação e fortalecer a conscientização sobre o câncer cervical. Seu principal diferencial é a utilização de objetos digitais de aprendizagem, padronizados pelo SCORM garantindo a interoperabilidade e a reusabilidade conteúdo em diferentes plataformas.

Além do conteúdo educativo, o Se Cuida Mulher oferece funcionalidades voltadas à conexão entre as usuárias e os serviços de saúde. A plataforma conta com uma página de eventos, que disponibiliza informações sobre horários e locais de atendimento médico, bem como campanhas de vacinação, facilitando o acesso aos serviços oferecidos pela ESF.

Outra funcionalidade relevante é a seção de notícias, onde são disponibilizadas atualizações sobre campanhas de conscientização, avanços científicos e diretrizes atualizadas sobre a prevenção do câncer do colo do útero. Com isso, o aplicativo não apenas educa, mas também mantém as usuárias informadas sobre as iniciativas em andamento.

A Figura 9 apresenta uma tabela comparativa entre os aplicativos analisados anteriormente, destacando as características do **Se Cuida Mulher** em relação a outras soluções disponíveis no mercado.

Crítérios e Funcionalidades	Se Cuida Mulher	Cervical Cancer Guide	Cervical Cancer News	Cervical Cancer Tracker	Colo Saudável
Objetivo Principal	Prevenção ao CCU, adesão a políticas públicas, difusão do conhecimento	Compartilhar vídeos sobre câncer	Informar sobre câncer	Buscar locais de exame próximo do usuário	Identificar fatores de risco
Público-Alvo	Mulheres em idade reprodutiva	Usuários interessados	Usuarios interessados	População geral interessada	Mulheres com fatores de risco
Objetos digitais de aprendizagem	Sim	Não	Não	Não	Não
Página de eventos	Sim	Não	Não	Não	Não
Noticias sobre o CCU	Sim	Não	Sim	Não	Não
Questionário sobre fatores de risco	Não	Não	Não	Não	Sim
Localização de centros de exame	Não	Não	Não	Sim	Não
Idioma	Português	Inglês	Inglês	Ingles	Português
Disponibilidade	Android e iOS	Android	Android	Android	N/A
Vídeos expliativos sobre o CCU	Sim	Sim	Não	Não	Não

Figura 9 – Tabela comparativa Se Cuida Mulher.

4.1 Requisitos

Primeiramente, foram analisados os requisitos funcionais e não funcionais do aplicativo. Os requisitos funcionais descrevem o que o sistema deve fazer e como ele deve se comportar para atender às necessidades ou expectativas do usuário, abrangendo todas as funcionalidades que o aplicativo deve oferecer. Já os requisitos não funcionais estão relacionados à construção do sistema, abordando aspectos como desempenho, usabilidade, segurança, escalabilidade e confiabilidade. Esses requisitos são fundamentais para garantir a qualidade do sistema e estabelecem os critérios que serão utilizados para avaliar o sucesso do aplicativo em atender aos padrões estabelecidos.

4.1.1 Requisitos funcionais:

- O usuário poderá se cadastrar no sistema para acessar o conteúdo.
- O usuário poderá acessar uma variedade de objetos digitais de aprendizagem sobre o câncer do colo do útero, como informações esclarecedoras.
- O sistema contará uma tela de notícias que fornecerá atualizações sobre o câncer cervical, novas descobertas científicas e campanhas de conscientização.

- O usuário poderá participar dos eventos divulgados no aplicativo e obter informações detalhadas sobre cada um deles.

4.1.2 *Requisitos não funcionais:*

- O sistema segue a padronização do SCORM, o que permite a criação e a reutilização de objetos digitais de aprendizagem de forma padronizada e compatível com diversas plataformas.
- O aplicativo é compatível com as plataformas **Android** e **iOS**, garantindo acesso a um amplo público.
- Os dados pessoais dos usuários são armazenados de forma criptografada no banco de dados, garantindo a segurança e a privacidade das informações.
- O código-fonte foi desenvolvido de forma modular, o que permite a fácil integração de novas funcionalidades e futuras melhorias no aplicativo.

4.2 Modelagem UML

O aplicativo móvel *Se Cuida Mulher* foi desenvolvido para os sistemas Android e iOS, com o propósito de disseminar informações sobre o câncer do colo do útero e fortalecer a adesão às políticas públicas de prevenção da doença. A plataforma é direcionada às mulheres do bairro IAPI e aos profissionais da Estratégia Saúde da Família (ESF) no município de Salvador, Bahia, promovendo a comunicação eficiente entre usuárias e serviços de saúde.

Para estruturar e organizar o desenvolvimento do aplicativo, foram utilizados diagramas que auxiliam na visualização das interações, na definição da lógica do sistema e na modelagem dos dados. Na Figura 10, o Diagrama de Caso de Uso representa as interações entre as usuárias (mulheres e profissionais de saúde) e as funcionalidades do aplicativo, como o acesso aos objetos digitais de aprendizagem, a consulta a eventos e a leitura de notícias relacionadas ao câncer cervical. Já a Figura 11 apresenta o Diagrama de Classes, que define a estrutura do código-fonte, organizando os componentes do sistema e ilustrando as relações entre os objetos que compõem o aplicativo. Esse modelo é essencial para garantir a organização e reutilização do código durante o desenvolvimento.

Por fim, a Figura 12 exibe o Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) elaborado para representar a estrutura do banco de dados, especificando tabelas, atributos e os relacionamentos entre as informações armazenadas. Esse modelo garante que os dados sejam organizados de forma eficiente, permitindo um acesso estruturado e seguro às informações cadastradas no aplicativo, como registros das usuárias, eventos de saúde e conteúdos educativos.

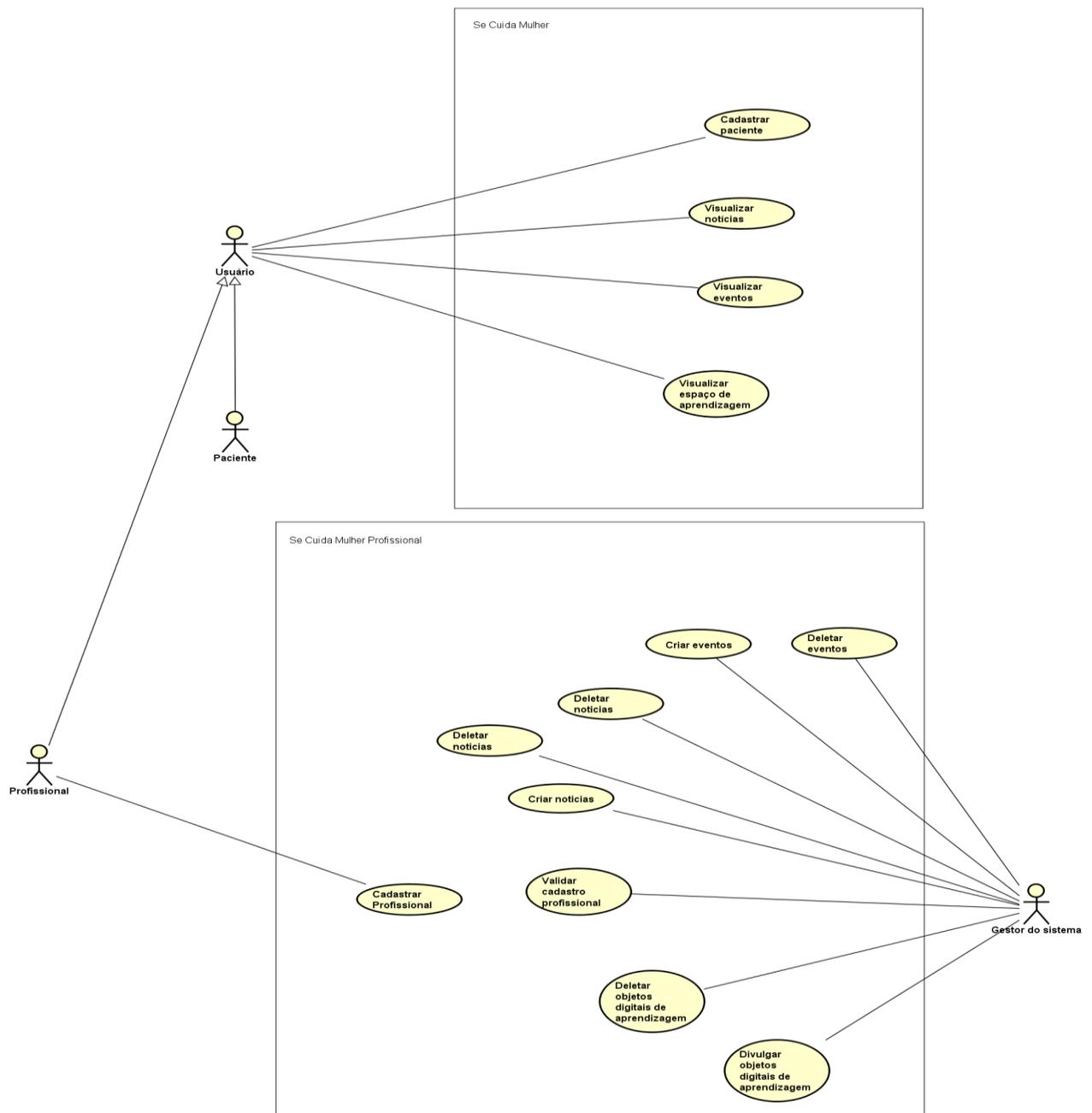


Figura 10 – Diagrama de caso de uso Se Cuida Mulher.

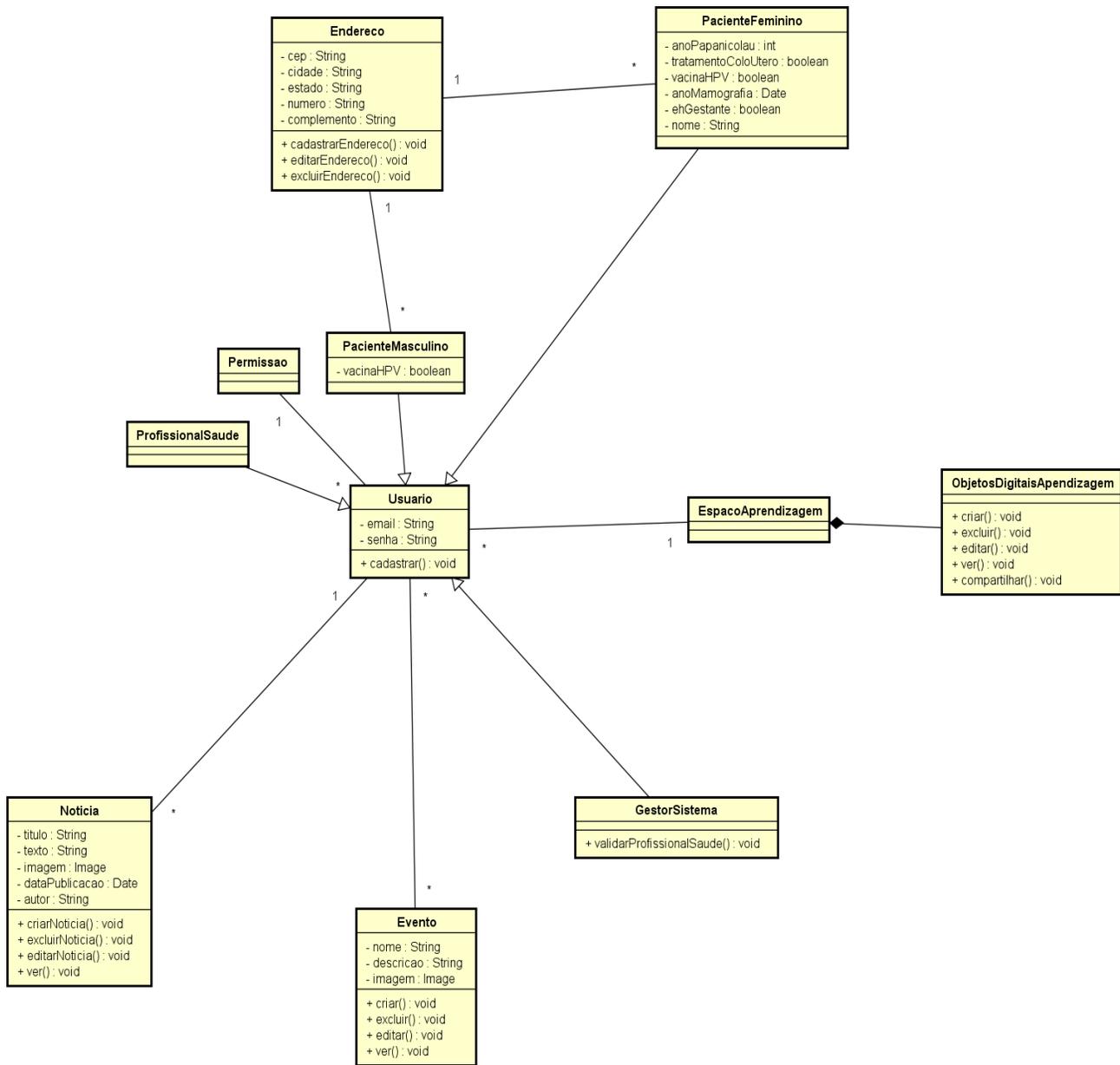


Figura 11 – Diagrama de classes Se Cuida Mulher.

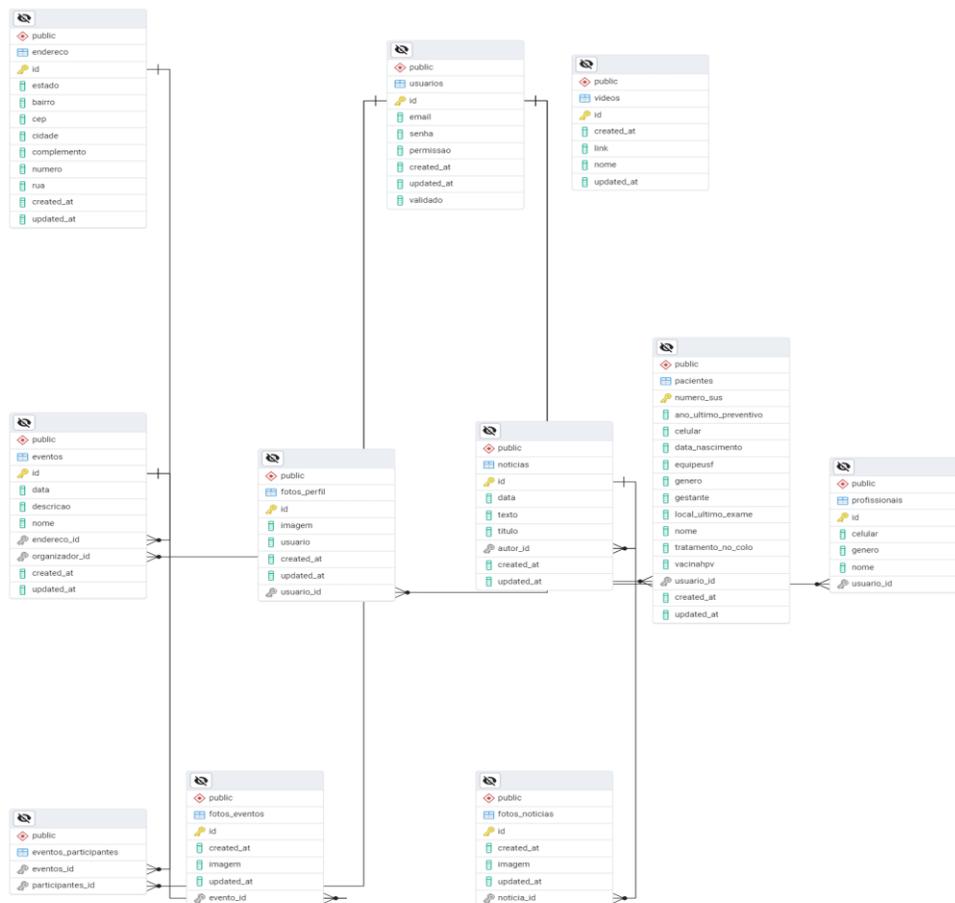


Figura 12 – Diagrama entidade relacionamento.

4.3 Projeto de Navegação de Tela

4.3.1 Tela de Login

Ao acessar o aplicativo *Se Cuida Mulher*, a primeira interface exibida é a Tela de Login, apresentada na Figura 13. Nessa tela, o usuário deve inserir suas credenciais, incluindo e-mail e senha previamente cadastrados, para acessar as funcionalidades da plataforma. Após preencher os campos, basta selecionar o botão 'Logar' para prosseguir.

Caso o usuário ainda não possua uma conta, há a opção de cadastro por meio do botão "Cadastrar", que a direcionará para a Tela de Cadastro. Essa etapa permite que novos usuários preencham seus dados essenciais para criar um perfil no sistema.

Além disso, a tela de login pode contar com um botão de "Esqueci minha senha", permitindo a recuperação do acesso caso o usuário tenha dificuldades para lembrar suas credenciais. Essa funcionalidade reforça a acessibilidade e a segurança do aplicativo, garantindo que todas as usuárias possam recuperar sua conta facilmente.

O design da Tela de Login prioriza uma interface intuitiva e responsiva, facilitando o acesso tanto para as mulheres do bairro IAPI quanto para os profissionais da ESF, promovendo uma experiência fluida e acessível a todos.



Figura 13 – Tela de login.

4.3.2 Tela de Cadastro

Na Tela de Cadastro, é necessário selecionar entre as opções de profissional de saúde ou paciente. Esse processo garante que cada perfil tenha acesso às funcionalidades adequadas dentro do aplicativo Se Cuida Mulher. A Figura 14 apresenta essas telas em detalhes.

Caso a opção escolhida seja paciente, o formulário de cadastro será adaptado conforme o gênero informado, pois há campos específicos voltados à saúde da mulher. Após o preenchimento dos dados necessários, basta selecionar o botão "Cadastrar", retornando em seguida à Tela de Login para acesso ao sistema.

Para aqueles que optarem pelo registro como profissionais de saúde, o cadastro passará por um processo de validação. Nesse caso, o acesso ao aplicativo dependerá da aprovação do administrador, garantindo a autenticidade das informações e a segurança dos dados dentro da plataforma.

A Tela de Cadastro foi projetada para ser clara e intuitiva, proporcionando uma experiência acessível tanto para a população do bairro IAPI quanto para os profissionais da ESF, reforçando o compromisso do aplicativo com a personalização e segurança das informações.

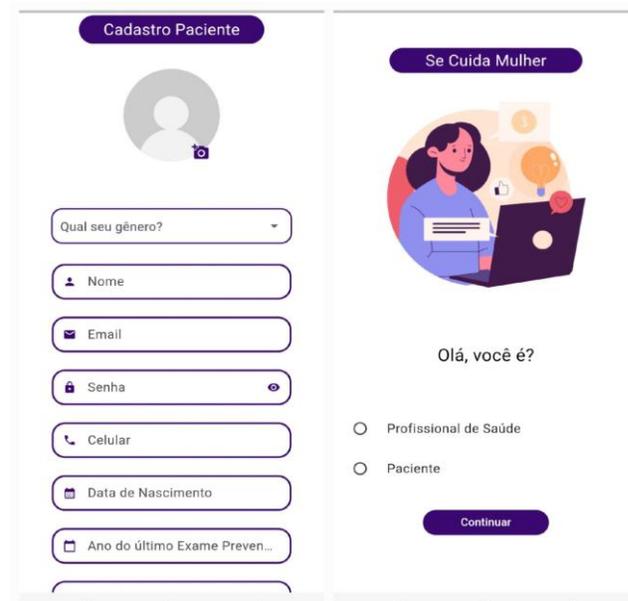


Figura 14 – Telas de cadastro.

4.3.3 Tela de Inicial

A Tela Principal do Administrador, representado na Figura 15, foi projetada para oferecer uma visão geral das principais funcionalidades do aplicativo, garantindo um gerenciamento eficiente das informações.

No topo da tela, são exibidos dados do perfil do administrador, permitindo acesso rápido a informações detalhadas ao clicar sobre elas, conforme na Figura 16. Logo abaixo, encontram-se os principais módulos do aplicativo, como espaço de aprendizagem, notícias, eventos e aprovação de cadastro. Esses recursos possibilitam a criação, visualização e gestão dos conteúdos diretamente pela interface administrativa.

Além disso, no canto superior esquerdo, há um botão de "Sair", que permite ao administrador encerrar a sessão de forma rápida e segura. A organização da tela foi estruturada para proporcionar usabilidade intuitiva e acesso facilitado às funcionalidades essenciais, assegurando que as operações de gerenciamento ocorram de maneira fluida e eficiente.

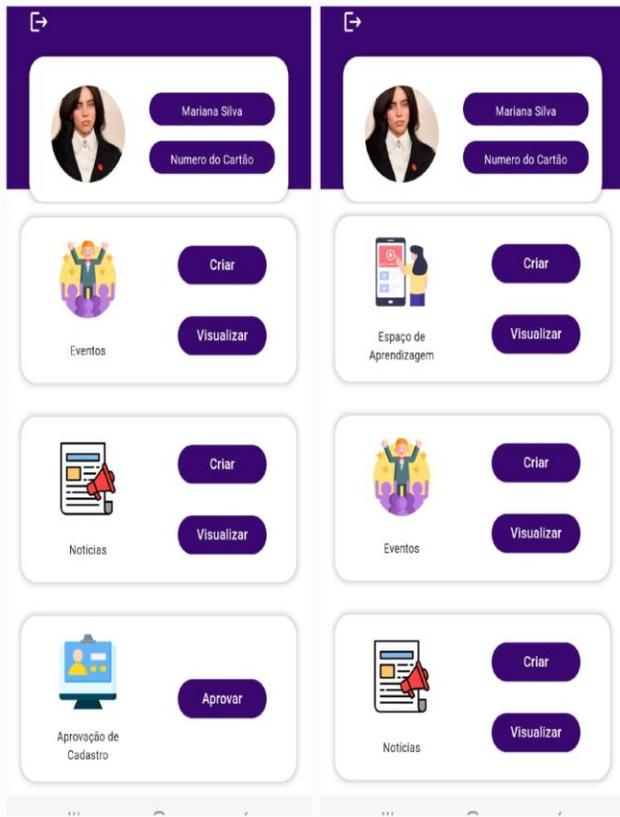


Figura 15 – Tela inicial.

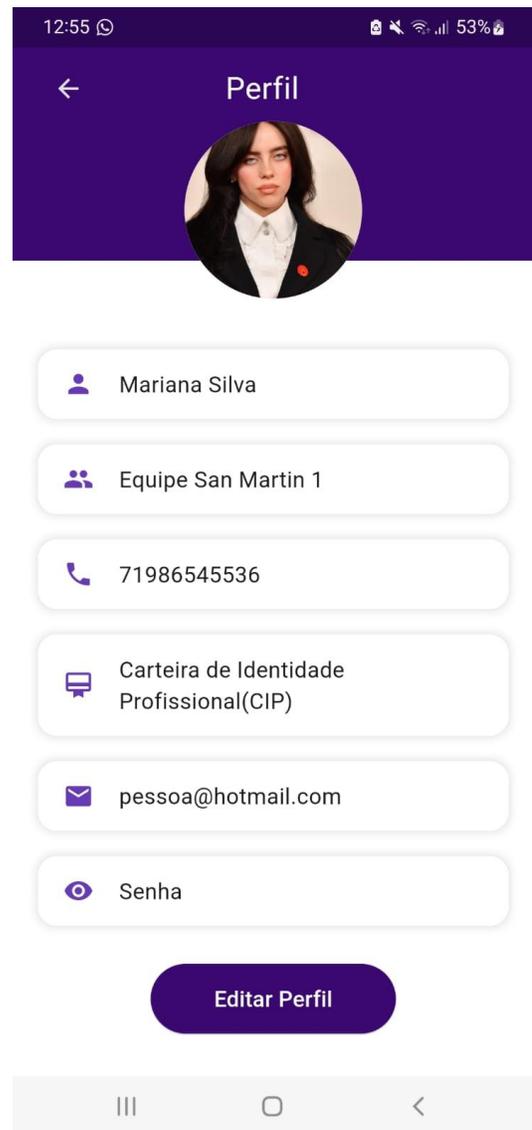


Figura 16 – Tela detalhes do perfil.

4.3.4 Tela do Espaço de Aprendizagem

A tela Espaço de Aprendizagem, representada na Figura 17, reúne os objetos digitais de aprendizagem, que seguem o padrão SCORM, e oferece vídeos explicativos e materiais educativos sobre o câncer do colo do útero (CCU). Esses conteúdos são organizados de forma a facilitar a assimilação das informações, contribuindo para a conscientização e a adesão às políticas públicas de prevenção.

A tela foi projetada para oferecer uma experiência intuitiva e acessível, permitindo que as pessoas encontrem facilmente os conteúdos disponíveis, promovendo a difusão do conhecimento e incentivando mudanças de comportamento em relação à saúde preventiva.



Figura 17 – Tela de visualização dos objetos digitais de aprendizagem.

4.3.5 Tela de Notícias

Nesta tela, representada na figura 18, o usuário poderá acessar informações atualizadas e relevantes sobre o câncer de colo do útero, incluindo dados sobre prevenção, sintomas e tratamentos. Ao oferecer materiais informativos de fácil compreensão, a tela visa contribuir para a disseminação do conhecimento e aumentar a conscientização sobre a doença, incentivando a adesão às políticas públicas de prevenção e promoção da saúde. Além disso, as informações serão constantemente atualizadas, garantindo que os usuários recebam conteúdos confiáveis e alinhados às mais recentes diretrizes de saúde pública.



Figura 18 – Tela de visualizar notícias.

A seguir, na Figura 19, é apresentado o passo a passo para a criação de uma notícia. Primeiramente, o usuário deve inserir o título e a imagem que irão ilustrar a notícia. Em seguida, o conteúdo da notícia é adicionado, garantindo que todas as informações relevantes sejam incluídas de forma clara e objetiva.

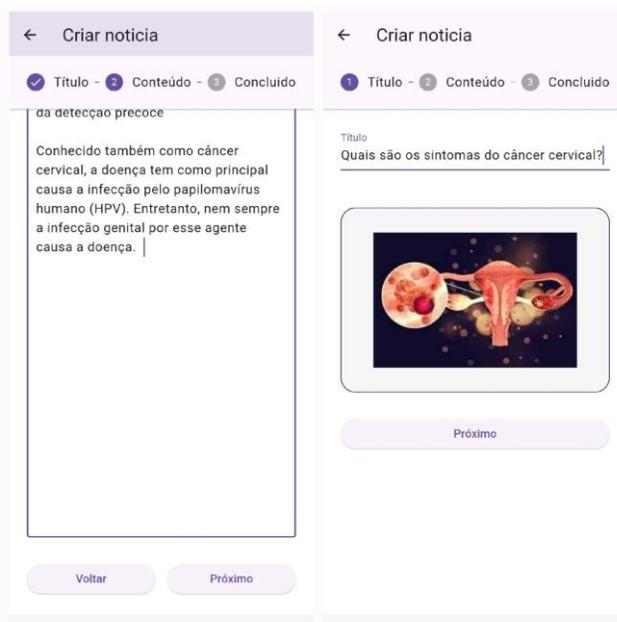


Figura 19 – Tela de criar notícias.

4.3.6 Tela de Eventos

A tela de eventos, representada na Figura 20, exibe os próximos eventos programados nas unidades de saúde da família. O usuário pode visualizar os eventos futuros e acompanhar aqueles já realizados, promovendo o acesso contínuo às atividades disponíveis.



Figura 20 – Tela de eventos.

A Figura 21 mostra a tela de criação de eventos, onde o usuário pode inserir informações como o nome do evento, a data de realização, a descrição, o local e a imagem associada ao evento.



Figura 21 – Tela de criação de evento.

4.4 Implementação

Após a definição e levantamento dos requisitos, iniciou-se a implementação do *front-end* da aplicação, utilizando o framework Flutter. O Flutter foi escolhido por sua capacidade de criar interfaces nativas e responsivas tanto para Android quanto para iOS a partir de uma única base de código, garantindo agilidade no desenvolvimento e uma experiência de usuário consistente em ambas as plataformas. Para a construção da arquitetura *back-end*, optou-se pelo framework Spring devido à sua robustez, segurança e escalabilidade. Ele permite a criação de uma REST API (*Representational State Transfer API*), uma interface de comunicação que segue os princípios da arquitetura REST, garantindo uma integração eficiente entre o *front-end* e o banco de dados. As rotas HTTP (*POST*, *GET*, *PUT*, *DELETE*) foram configuradas para garantir a manipulação adequada dos dados em conformidade com as ações do usuário.

O armazenamento de dados foi realizado utilizando o banco de dados PostgreSQL, escolhido por sua confiabilidade,

desempenho e suporte a consultas complexas, garantindo a integridade e a segurança dos dados dos usuários, objetos digitais de aprendizagem, eventos e outras informações relevantes para o funcionamento da aplicação. Além disso, a integração entre o *front-end*, *back-end* e banco de dados foi cuidadosamente projetada para otimizar o desempenho, segurança e escalabilidade do aplicativo, proporcionando uma solução completa e eficiente para o usuário final.

As tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do aplicativo incluem:

- **Flutter:** É um *framework* (ferramenta) de desenvolvimento com foco multiplataforma em dispositivos móveis. Foi desenvolvido pelo Google e utiliza a linguagem Dart.
- **Java:** Linguagem de programação de alto nível orientada a objetos.
- **Dart:** Linguagem de programação orientada a objeto e baseada na composição de *widgets* (componente de interface gráfica), com o código aberto e desenvolvida pelo Google. O objetivo principal é criar interfaces visuais para o *front-end*.
- **Git:** Sistema de controle de versão utilizado para controlar o histórico de alterações de arquivos e projetos de desenvolvimento de software.
- **GitHub:** Plataforma que aloja projetos de código na nuvem usando o sistema Git, permitindo controle de versões e colaboração.
- **Android Studio:** Ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) para o desenvolvimento de aplicativos Android, disponibilizado gratuitamente pelo Google.
- **Spring:** *Framework* Java criado para facilitar o desenvolvimento de aplicações, baseado nos padrões de projetos (*Design Patterns*), inversão de controle e injeção de dependência.
- **Lombok:** Biblioteca Java que reduz a verbosidade do código gerado automaticamente, métodos e construtores, simplificando o desenvolvimento de aplicações Java, especialmente em projetos Spring.
- **Jakarta Persistence:** Especificação do Java para o gerenciamento de persistência e mapeamento objeto/relacional (ORM) em plataformas Java. Tem o objetivo de facilitar o padrão de mapeamento objeto/relacional para o desenvolvedor de aplicativos Java, usando um modelo de domínio Java para gerenciar dados em um banco de dados relacional.
- **Figma:** Plataforma colaborativa para construção de design de interfaces e protótipos. Ferramenta para design de interface do usuário (UI) e experiência do usuário (UX), baseada na web, permitindo criar, colaborar e compartilhar designs.

Essa combinação de tecnologias permite um desenvolvimento ágil e eficiente, ao mesmo tempo que oferece uma base sólida e escalável para futuras expansões e melhorias no sistema.

4.5 Implantação

O aplicativo foi homologado pelo *product owner* e foi implantado para avaliação no modelo de computação em nuvem *Software as a Service* (SaaS). Para isso, foi utilizada a plataforma de Gerenciamento de API do *Azure*, que permitiu a publicação da API com uma camada de governança, além do portal do desenvolvedor para documentação. A hospedagem do aplicativo ficou a cargo do Serviço de Aplicativo do *Azure*, garantindo escalabilidade e disponibilidade. O *Azure Active Directory B2C* (*Azure AD B2C*) foi responsável pela gestão da identidade dos clientes, utilizando autenticação multifator para controle de acesso e autorização.

5. AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA

O aplicativo Se Cuida Mulher será direcionado à população feminina e aos profissionais da ESF da Unidade de Saúde da Família San Matin 3 do bairro IAPI em Salvador, Bahia, Brasil. A *product owner* ou em português "dona do produto", é a enfermeira Lyvia Mirelle Carneiro de França, gestora desta USF e doutoranda no Programa de Pós-graduação em Difusão do Conhecimento em forma associativa da UFBA/IFBA/UNEB/LNCC/UEFS/SENAI Cimatec.

Considerando que o aplicativo passou por um processo de avaliação em duas formas, a primeira consistiu na verificação do software, para garantir que ele atendesse às especificações preestabelecidas informadas nos requisitos funcionais e não funcionais, e na validação, para verificar se o aplicativo atendeu às necessidades e expectativas dos clientes. A verificação ocorreu antes da validação, já que a verificação estava no campo teórico, enquanto a validação partia para a realidade. A segunda forma foi o teste de carga com vários objetos digitais inseridos simultaneamente.

5.1.1 Inserção dos objetos digitais de aprendizagem

A funcionalidade de inserção de um objeto digital de aprendizagem é realizada por meio da API, permitindo que o usuário envie um arquivo ZIP contendo os conteúdos. O aplicativo descompacta automaticamente o arquivo e organiza os vídeos para exibição na página de visualização. Além disso, o conteúdo enviado é armazenado no banco de dados para acesso posterior.

Nessa tela, representada na Figura 22, o usuário pode selecionar o arquivo ZIP com os objetos digitais de aprendizagem, que seguem o padrão SCORM, garantindo a compatibilidade com outras plataformas de ensino digital.

Antes de enviar o arquivo para a API e o banco de dados, o usuário tem a opção de visualizar o conteúdo, garantindo que tudo esteja correto. Após a confirmação, o conteúdo é processado e disponibilizado para visualização na página, permitindo o acesso aos materiais educativos de forma intuitiva e organizada.

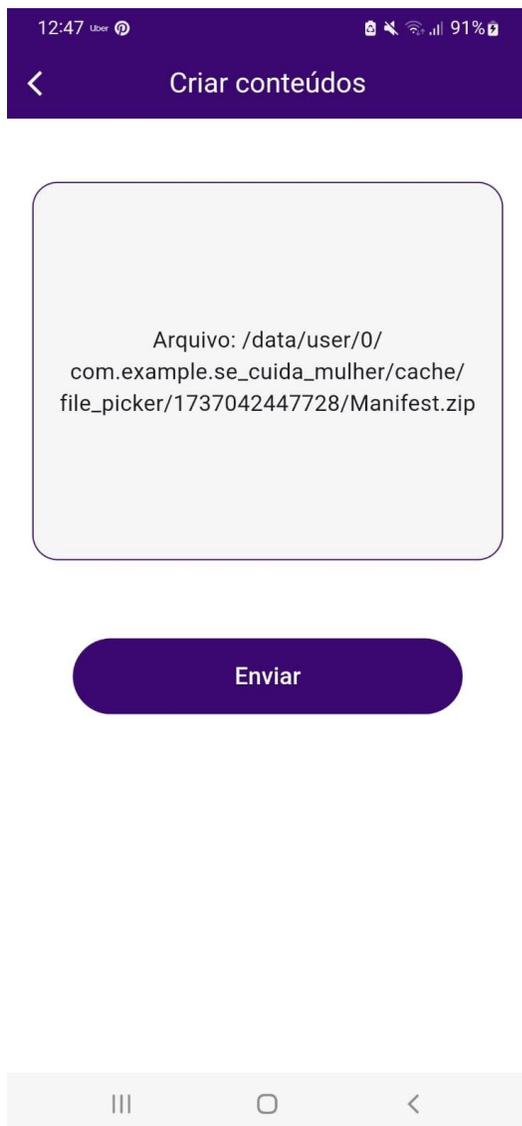


Figura 22 – Tela de inserção de objetos digitais de aprendizagem.

5.1.2 Teste de carga

Após a implementação, foi realizado um teste de carga no aplicativo, que consiste em avaliar o desempenho da ferramenta sob condições de múltiplos acessos simultâneos. O objetivo desse teste é simular o uso real do sistema e identificar possíveis problemas de performance, escalabilidade e funcionalidade. Com isso, é possível verificar a capacidade do sistema de lidar com grande volume de acessos, garantindo sua estabilidade e confiabilidade.

O teste de carga é essencial para avaliar a capacidade máxima do sistema e detectar possíveis gargalos ou fatores que possam impactar negativamente o desempenho, permitindo a implementação de soluções para melhorar a experiência do usuário e assegurar a estabilidade da plataforma.

Durante o teste de carga na página de conteúdo do aplicativo, foi inserido muitos objetos digitais de aprendizagem no espaço disponível. Ao exibir os conteúdos, foi observado um

tempo de carregamento elevado, o que indicou a necessidade de otimização. Para resolver esse problema, foi implementada uma funcionalidade de paginação, limitando o número de conteúdos exibidos por página. Após a aplicação dessa solução, o carregamento da página foi significativamente acelerado, permitindo que os usuários acessassem os conteúdos de forma rápida e sem interrupções, garantindo uma experiência fluida e sem travamentos.

6. CONCLUSÃO

Diante dos desafios enfrentados na prevenção do câncer do colo do útero, este trabalho apresentou o desenvolvimento do aplicativo **Se Cuida Mulher**, uma solução tecnológica voltada à **população feminina do bairro IAPI em Salvador** e aos profissionais da **Estratégia Saúde da Família (ESF) da Unidade de Saúde da Família San Martin 3**. O aplicativo tem como principal objetivo **fortalecer a difusão do conhecimento**, conectando informações sobre prevenção, exames e vacinação ao público-alvo por meio de **objetos digitais de aprendizagem**.

A utilização do **SCORM** no **Se Cuida Mulher** assegura que os materiais didáticos sejam padronizados e possam ser utilizados em outras plataformas de ensino digital, ampliando a disseminação de informações sobre o câncer cervical. Integrando tecnologia e saúde, o aplicativo oferece às usuárias e aos profissionais da ESF um **acesso fácil e intuitivo** a conteúdos relevantes sobre a prevenção da doença, reduzindo barreiras como **desinformação, medo e insegurança** em relação ao exame preventivo e à vacinação contra o HPV.

Para garantir a **qualidade e confiabilidade** do aplicativo, foram realizados testes técnicos que validaram sua usabilidade e aderência ao padrão SCORM. O **teste de compatibilidade SCORM** certificou que os objetos digitais de aprendizagem são reconhecidos corretamente em ambientes virtuais compatíveis com esse padrão, assegurando a interoperabilidade e a reusabilidade do conteúdo educacional.

Além disso, foi conduzido um **teste de carga** para avaliar o desempenho do aplicativo diante de múltiplos acessos simultâneos, garantindo que a ferramenta possa ser utilizada por diversas usuárias sem comprometer sua estabilidade. Essas validações foram essenciais para que o aplicativo atingisse a fase de **homologação**, confirmando sua adequação técnica e sua capacidade de atender ao propósito definido.

O desenvolvimento do **Se Cuida Mulher** foi realizado dentro do **curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS)**, contemplando todas as etapas de **concepção, análise, implementação e homologação**. Com a homologação concluída, a **implantação** do aplicativo na **Unidade de Saúde da Família San Martin 3** será conduzida no âmbito da **tese de doutorado de Lyvia França, product owner** do projeto e gestora da unidade. Como doutoranda no **Programa de Pós-graduação em Difusão do Conhecimento da UFBA/IFBA/UNEB/LNCC/UEFS/SENAI Cimatec**, Lyvia seguirá aprimorando a ferramenta, aprofundando sua pesquisa sobre a integração do aplicativo aos fluxos de atendimento da unidade e estudando o impacto da tecnologia no engajamento das usuárias.

Dentre as possibilidades de evolução do **Se Cuida Mulher**, destaca-se ampliar as campanhas de divulgação para as escolas de ensino Fundamental e médio, a fim de atingir o público mais jovem e também adicionar **Inteligência Artificial e Visão**

Computacional para aprimorar a análise de exames de **colposcopia**. A colposcopia é um exame ginecológico que permite uma avaliação detalhada do colo do útero, vagina e vulva, utilizando um aparelho chamado **colposcópio** para identificar alterações nas células que possam indicar infecções, lesões pré-cancerígenas ou câncer. A integração dessas tecnologias pode contribuir para o **reconhecimento de padrões em imagens médicas**, auxiliando na **identificação precoce de lesões**, cistos e possíveis indícios de câncer cervical. Essa abordagem pode apoiar a equipe médica no diagnóstico e acompanhamento das pacientes, tornando o processo mais eficiente e preciso.

Além disso, a pesquisa de doutorado de **Lyvia França** prevê a incorporação de um **chat bot interativo** ao aplicativo, ampliando as formas de comunicação com as usuárias. Esse recurso facilitará o esclarecimento de dúvidas sobre prevenção, exames e tratamento, tornando o atendimento mais próximo e acessível.

A colaboração entre as áreas de **tecnologia e saúde** neste trabalho reforça a importância da inovação digital na **difusão do conhecimento** e no fortalecimento da **saúde preventiva**. O desenvolvimento do **Se Cuida Mulher** dentro do **curso de ADS** e sua continuidade no **doutorado em Difusão do Conhecimento** evidenciam o potencial transformador da tecnologia, abrindo caminho para futuras aplicações que possam **impactar positivamente a saúde pública e a qualidade de vida da população feminina**.

7. REFERENCIAS

- [1] BRASIL. INCA. Estimativa 2023: incidência do câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA Revista Brasileira de Cancerologia, v. 48, n. 3, p. 317-332, 2002.
- [2] LOPES, R. Fatores limitadores e facilitadores para o controle do câncer de colo de útero: uma revisão de literatura. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 24, 2019.
- [3] SILVA, M. A. dos S.; et al. Fatores relacionados à não adesão à realização do exame de Papanicolau. *Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste*, v. 16, n. 4, p. 532, 2015.
- [4] CENAS EDUCACIONAIS; SOUSA, F. P.; et al. Objetos digitais de aprendizagem: uma conversa inicial. *Revista Brasileira de Educação*, 2023. p. 1-22.
- [5] SILVA, R. M. da; et al. Colo Saudável: aplicativo móvel para prevenção do câncer do colo do útero. In: *Anais do EATI - Encontro Anual de Tecnologia da Informação*.
- [6] CALHAU, D.; CAIRES, E. Compreensão das mulheres sobre o câncer de colo do útero e suas formas de prevenção em um município do interior da Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Saúde*, v. 19, n. 4, p. 1-10, 2016.
- [7] CARVALHO, R. B. V. M. de; SOUZA, M. K. B. de. Cobertura do exame citopatológico do colo do útero em um distrito sanitário. *Revista Baiana de Enfermagem*, v. 35, 2021.
- [8] CARVALHO, et al. Objetos digitais de aprendizagem no ensino de física básica: um estudo de caso com simuladores virtuais em uma escola de ensino público estadual. 2023. p. 1-10.
- [9] MERCADO, L. P. L.; SILVA, A. M. da; GRACINDO, H. B. R. Utilização didática de objetos digitais de aprendizagem na educação on-line. 2023.
- [10] CARNEIRO, M. L. F.; SILVEIRA, M. S. Objetos de aprendizagem como elementos facilitadores na educação a distância. *Educar em Revista*, v. spe4, p. 235-260, 2014.
- [11] SOUSA, A. C. dos S. S. Objetos de aprendizagem colaborativos. In: *12º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância*. 2005. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/024tcc4.pdf>. Acesso em: 20 out. 2024.
- [12] BILOTTI, C. C.; et al. m-Health no controle do câncer de colo do útero: pré-requisitos para o desenvolvimento de um aplicativo para smartphones. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, v. 11, n. 2, 2017.
- [13] RODOLPHO, E. R. Convergência digital de objetos de aprendizagem SCORM. 2009. 124 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, 2009.
- [14] SOUSA, A. C. dos S.; ALVES, L. Objetos digitais de aprendizagem e SCORM: integração no Moodle. In: ALVES, L.; BARROS, D.; OKADA, A. (Org.). *MOODLE: estratégias pedagógicas e estudos de caso*. Salvador: EDUNEB, 2009. p. 203-233. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/024tcc4.pdf>. Acesso em: 1 jan. 2025.
- [15] LOPES, R. N.; et al. Análise do perfil epidemiológico de pacientes internadas por câncer de colo uterino no Brasil entre 2019 a 2024. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 7, p. 3082-3090, 2024.
- [16] SANTOS, A. M. R.; et al. Câncer de colo uterino: conhecimento e comportamento de mulheres para prevenção. *Revista Brasileira de Saúde*, v. 28, n. 2, p. 153-159, 2015.
- [17] CILENE, K.; et al. The construction of learning objects on communicable diseases for community health agents. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, v. 38, n. 4, 2017.
- [18] GREENWADE, G. D. The Comprehensive TeX Archive Network (CTAN). *TUGBoat*, v. 14, n. 3, p. 342-351, 1993.
- [19] SILVA, Renan Macêdo da. Colo saudável: aplicativo móvel para prevenção do câncer do colo do útero. 2019. Arapiraca, 2019.
- [20] **APPS FOR EVERYONE**. Cervical Cancer Guide. Versão não informada. 2019. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Apps.For.Everyones.Cervical.Cancer.Guide&hl=en>. Acesso em: 1 mar. 2025.
- [21] **BUZZATO**. Cervical Cancer 2019. Versão não informada. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.buzzato.cervicalcancer&hl=pt>. Acesso em: 1 mar. 2025.
- [22] **TAFUTAA**. Hellen. 2019. Versão não informada. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tafutaa.hellen&hl=pt>. Acesso em: 1 mar. 2025.