MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E GESTÃO EM SAÚDE

Sofia Faber Silveira

Proposta de *Framework* para o Aprimoramento do Engajamento de Profissionais de Saúde no Ciclo de Desenvolvimento de *Software* em Projetos de Saúde Digital

Porto Alegre

2024

Sofia Faber Silveira

Proposta de *Framework* para o Aprimoramento do Engajamento de Profissionais de Saúde no Ciclo de Desenvolvimento de *Software* em Projetos de Saúde Digital

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Gestão em Saúde da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Tecnologias da Informação e Gestão em Saúde.

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Juliana Silva Herbert

Porto Alegre

2024

Catalogação na Publicação

Silveira, Sofia Faber
Proposta de framework para o aprimoramento do engajamento de profissionais de saúde no ciclo de desenvolvimento de software em projetos de saúde digital / Sofia Faber Silveira. -- 2024.
202 p. : il., tab. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) -- Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Gestão em Saúde, 2024.

Orientador(a): Profa. Dra. Juliana Silva Herbert.

1. Engajamento. 2. Engenharia de Software. 3. Profissionais de Saúde. 4. Saúde Digital. 5. Framework. I. Título.

Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da UFCSPA com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Sofia Faber Silveira

Proposta de *Framework* para o Aprimoramento do Engajamento de Profissionais de Saúde no Ciclo de Desenvolvimento de *Software* em Projetos de Saúde Digital

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Gestão em Saúde da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Tecnologias da Informação e Gestão em Saúde.

Linha de pesquisa: Sistemas Inteligentes e Aplicações na Saúde

Área de Concentração: Engenharia de *Software*

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Juliana Silva Herbert

Aprovada em: 09 de agosto de 2024.

BANCA EXAMINADORA:

Prof.ª Dr.ª Isabel Cristina Siqueira da Silva
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Prof.ª Dr.ª Lucia Campos Pellanda
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Prof.ª Dr.ª Patrícia Cilene Freitas Sant'Anna
Universidade do Vale do Rio dos Sinos

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao curso de Informática Biomédica da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, principal responsável por fomentar e fortalecer meu desejo de prosseguir na trajetória acadêmica.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Gestão em Saúde, pela oportunidade de realizar o meu projeto de pesquisa. Aos professores e alunos com quem tive o prazer de interagir e compartilhar experiências enriquecedoras durante esse período.

Agradeço à minha orientadora, Prof.ª Dr.ª Juliana Silva Herbert, por sua instrução ao longo de toda a trajetória. Desde a primeira aula da disciplina de Engenharia de *Software*, ela despertou em mim o interesse por essa área. As inúmeras reuniões para definições, refinamentos e até mudanças drásticas foram essenciais para a forma final deste projeto de pesquisa.

Agradeço à minha família por todo o apoio e companhia nos momentos difíceis e nas celebrações. Em especial à minha mãe, Vivian Faber, e à minha tia Mônica Faber Hansen, cujo suporte foi essencial para a realização desta etapa.

Agradeço aos meus amigos, que sempre me acolheram e ajudaram a recuperar as forças.

Agradeço ao meu namorado Luiz Eduardo Lopes, que sempre me ouviu, incentivou e aconselhou atenciosamente. Foi fundamental para a conclusão bem-sucedida desta pesquisa.

RESUMO

Atualmente, a quantidade de projetos de saúde digital vem aumentando. Porém, muitos deles apresentam *softwares* que não atendem às necessidades clínicas essenciais. Um dos motivos desse problema reside na falta de engajamento ou no envolvimento inadequado dos profissionais de saúde durante o ciclo de desenvolvimento de *software*. Para garantir o sucesso desses projetos, é crucial considerar tanto o domínio técnico quanto a realidade operacional desses profissionais. Como resultado, cresce a evidência da necessidade dos profissionais de saúde possuírem conhecimento sobre Engenharia de *Software*, a fim de compreenderem como os projetos são concebidos e participarem de maneira mais eficaz. Este trabalho visou desenvolver e propor um *framework* para o aprimoramento do engajamento de profissionais de saúde no ciclo de desenvolvimento de *software* em projetos de saúde digital. Para isso, foi conduzida uma revisão de escopo para identificar como ocorre atualmente o engajamento e quais os problemas mais prevalentes e impactantes. Complementarmente, uma pesquisa exploratória na literatura foi realizada para identificar os conhecimentos técnicos necessários para aprimorar o engajamento dos profissionais de saúde e fundamentar o conteúdo do *framework*. Foi desenvolvido um material textual e gráfico do *framework* com base em um modelo conceitual que integrou e estruturou os resultados das etapas anteriores. Posteriormente, o *framework* foi avaliado por uma equipe multidisciplinar através de um grupo focal. O *framework* proposto demonstrou-se coerente, abrangente e promissor, constituindo um material adaptável e acessível para diversos contextos na área de saúde digital. Espera-se que contribua significativamente para o aprimoramento do engajamento e comunicação efetiva dos profissionais de saúde em projetos de saúde digital, potencializando o sucesso e a qualidade das soluções desenvolvidas.

Palavras-chaves: Engajamento. Engenharia de *Software*. Profissionais de Saúde. Saúde Digital. *Framework*.

ABSTRACT

Currently, the number of digital health projects is increasing. However, many of them present software that does not meet essential clinical needs. One of the reasons for this problem is the lack of engagement or inadequate involvement of healthcare professionals during the software development cycle. To ensure the success of these projects, it is crucial to consider both the technical expertise and the operational reality of these professionals. Therefore, there is growing evidence of the need for healthcare professionals to acquire knowledge of Software Engineering, enabling them to understand how projects are conceived and to participate more effectively. This study aimed to develop and propose a framework to enhance the engagement of healthcare professionals in the software development cycle of digital health projects. To achieve this, a scoping review was conducted to identify current engagement practices and the most prevalent and impactful issues. Additionally, an exploratory literature review was performed to identify the technical knowledge necessary to improve the engagement of healthcare professionals and to substantiate the framework's content. A textual and graphical material of the framework was developed based on a conceptual model that integrated and structured the findings from previous stages. Subsequently, the framework was evaluated by a multidisciplinary team through a focus group. The proposed framework proved to be coherent, comprehensive, and promising, constituting an adaptable and accessible material for various contexts in the field of digital health. It is expected to significantly contribute to enhancing the engagement and effective communication of healthcare professionals in digital health projects, consequently improving the success and quality of the solutions developed.

Keywords: Digital health. Engagement. Healthcare Professionals. Software Engineering. Framework.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Taxa de sucesso de projetos de *software* …….……... 16

Figura 2 - Atividades fundamentais da engenharia de *software* ……..….. 18

Figura 3 - Modelo em cascata ……..… 19

Figura 4 - Modelo iterativo-incremental ……..…… 20

Figura 5 - Modelo em espiral …… 20

Figura 6 - Envolvimento de *stakeholders* no desenvolvimento de projetos ……..… 22

Figura 7 - Engajamento e gerenciamento de *stakeholders* em um projeto …….. 23

Figura 8 - *Framework* para o Aprimoramento do Engajamento de Profissionais de Saúde no Ciclo de Desenvolvimento de *Software* em Projetos de Saúde Digital 35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Questões de pesquisa ……. 26
Tabela 2 - Expressões de busca …….. 26
Tabela 3 - Correspondência entre objetivos, método e resultados ……..… 31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 10
1.1 JUSTIFICATIVA..... 11
1.2 OBJETIVOS..... 12
1.2.1 Objetivo Geral..... 12
1.2.2 Objetivos Específicos..... 12
2 REFERENCIAL TEÓRICO..... 14
2.1 PROJETOS DE SAÚDE DIGITAL..... 14
2.1.1 Saúde Digital..... 14
2.1.2 Projetos..... 15
2.2 ENGENHARIA DE SOFTWARE..... 17
2.2.1 Ciclo de vida do desenvolvimento..... 17
2.2.2 Stakeholders..... 21
3 MÉTODOS..... 25
3.1 REVISÃO DE ESCOPO..... 25
3.2 FRAMEWORK..... 28
3.3 GRUPO FOCAL..... 29
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 31
4.1 ARTIGO 1..... 37
4.2 ARTIGO 2..... 37
5 CONCLUSÃO..... 38
REFERÊNCIAS..... 40
APÊNDICE A - Questionário..... 45
APÊNDICE B - Material do Framework..... 50
ANEXO A - Registro do Projeto na COMPESQ da UFCSPA..... 85

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, observa-se um crescimento significativo na quantidade de projetos de saúde digital (IQVIA, 2017). No entanto, muitos deles apresentam *softwares* que não atendem às necessidades reais ou não são devidamente validados (Tarricone et al., 2022; Wallace; Kuhn, 2001).

As falhas em projetos de *software* são atribuídas a diversos fatores, como objetivos irrealistas, gerenciamento inadequado, falhas na especificação de requisitos, ausência de envolvimento dos usuários e demais partes interessadas, adoção de tecnologias impróprias e práticas de desenvolvimento desleixadas (Charette, 2005; Clancy, 1995). De acordo com Jones (2004), projetos bem-sucedidos destacam-se nas atividades de planejamento e estimativa, controle de mudanças, gestão da qualidade e tratamento de defeitos. Em contrapartida, grande parte dos problemas que levam ao fracasso está relacionada à gestão de projetos, e não necessariamente à competência técnica dos profissionais. Sommerville (2016) ressalta que muitas dessas falhas decorrem do uso inadequado de métodos de Engenharia de *Software*, destacando a necessidade de aprimorar a formação e treinamento dos envolvidos.

No contexto da saúde digital, a falta de engajamento adequado dos profissionais de saúde ao longo do ciclo de desenvolvimento de *software* tem sido associada a uma série de desafios (Klöcker, Bernnat; Veit, 2015; Venkatraman et al., 2008). Dentre eles, destacam-se a má comunicação, falta de alinhamento, indisponibilidade para interações, indecisões, necessidades implícitas, mudanças frequentes de ideias, conflitos entre partes interessadas, resistência a mudanças, ausência de domínio do negócio, falta de validação das especificações, excesso de requisitos, ideias vagas e priorização inadequada (Agouridas et al., 2006; Sibbald et al., 2021; Vazquez; Simões, 2016).

Projetos de saúde digital, caracterizados por sua natureza multidisciplinar, dependem fortemente da colaboração entre profissionais de saúde e de computação ao longo de todas as fases do ciclo de desenvolvimento de *software* (Ray et al., 2019; Walker; Clendon, 2016; Ronquillo; Meyers; Korvek, 2017). Profissionais e gestores de saúde são frequentemente identificados como as principais partes interessadas nos projetos de saúde digital, ocupando uma posição central nas

dinâmicas entre os *stakeholders* e sendo essenciais para o sucesso dos projetos (Nilsen; Stendal; Gullslett, 2020). Dessa forma, eles desempenham papéis cruciais em atividades de planejamento, análise de requisitos, modelagem, codificação, documentação, teste e manutenção, podendo contribuir de maneiras variadas (Rastogi, 2015). Contudo, nem todos dispõem do conhecimento técnico necessário para participar efetivamente desses processos (McManus, 2004).

A implementação bem-sucedida de sistemas digitais de saúde exige recursos humanos qualificados e engajados, capazes de transitar entre os domínios da saúde e das tecnologias da informação e comunicação (Agouridas et al., 2006; Curioso, 2019). Nesse sentido, destaca-se a importância da capacitação em saúde digital e da compreensão do ciclo de desenvolvimento de *software* para melhorar a comunicação e o engajamento (Curioso, 2019; Dekhtyar; Da Silva; Slocum, 2020).

Diante desse cenário, o presente trabalho propõe um *framework* voltado ao aprimoramento do engajamento de profissionais de saúde no ciclo de desenvolvimento de *software* em projetos de saúde digital. Essa proposta busca não apenas facilitar o envolvimento desses profissionais desde a fase inicial de planejamento até a manutenção do *software*, mas também alinhar as soluções tecnológicas às demandas específicas e às complexidades do ambiente de cuidados de saúde.

1.1 JUSTIFICATIVA

A motivação inicial para o desenvolvimento deste trabalho surgiu a partir da vivência da autora e da sua orientadora em projetos de saúde digital. Nas disciplinas de Engenharia de *Software* I e II do curso de Informática Biomédica da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, ministradas pela orientadora, são desenvolvidos projetos práticos com a participação de clientes da área da saúde. Tais projetos enfrentam diversos desafios, especialmente no que se refere ao engajamento das partes interessadas, que incluem profissionais de saúde. Observou-se que, da mesma forma que os estudantes apresentam conhecimentos interdisciplinares para contribuir com o desenvolvimento de soluções em saúde digital, é igualmente necessário que os profissionais de saúde compreendam, ao menos em nível introdutório, conceitos e práticas de Engenharia de *Software*. Essa

familiaridade pode facilitar significativamente sua participação e colaboração ao longo do ciclo de desenvolvimento.

Os desafios relacionados ao engajamento de profissionais de saúde não se limitam ao contexto acadêmico, como nas disciplinas de Engenharia de *Software*, mas também se manifestam em diversos projetos reais de saúde digital, como evidenciado ao longo deste trabalho. Embora algumas iniciativas já tenham sido propostas, especialmente aquelas fundamentadas em abordagens participativas de Engenharia *Software* (Moore et al., 2019; Woudstra et al., 2023), persiste a importância de centralizar e consolidar todos os desafios relacionados ao engajamento e os conhecimentos técnicos essenciais para um envolvimento eficaz.

Dessa forma, torna-se necessário um estudo abrangente e estruturado, que forneça orientações adequadas e acessíveis aos profissionais de saúde interessados em participar de projetos de saúde digital. Com base nessa premissa, espera-se que o *framework* proposto possa promover um engajamento mais efetivo desses profissionais ao longo do ciclo de desenvolvimento de *software*, contribuindo para a qualidade das soluções tecnológicas implementadas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver e propor um *framework* para aprimoramento do engajamento de profissionais de saúde no ciclo de desenvolvimento de *software* em projetos de saúde digital.

1.2.2 Objetivos Específicos

A fim de cumprir o objetivo geral definido, são propostos os seguintes objetivos específicos:

- Investigar o contexto atual do engajamento de profissionais de saúde no ciclo de desenvolvimento de *software* em projetos de saúde digital;
- Identificar problemáticas de engajamento;
- Identificar conhecimentos técnicos em Engenharia de *Software* necessários para aprimorar o engajamento dos profissionais de saúde;

- Desenvolver um material textual e gráfico do *framework*;
- Avaliar o *framework* com base em critérios pré definidos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção reúne os conceitos e fundamentos necessários para a compreensão das principais temáticas abordadas neste trabalho. A fundamentação teórica está organizada em duas subseções: a primeira trata da saúde digital, sua relevância e as particularidades dos projetos desenvolvidos nesse campo; a segunda aborda a Engenharia de *Software*, com foco no ciclo de vida do desenvolvimento, nos *stakeholders* e nas questões relacionadas ao engajamento, incluindo sua importância e os desafios associados.

2.1 PROJETOS DE SAÚDE DIGITAL

2.1.1 Saúde Digital

A saúde digital refere-se à aplicação de tecnologias de informação e comunicação na área da saúde. Trata-se de um conceito abrangente, que engloba diversas áreas e soluções, como telessaúde, dispositivos vestíveis (*wearables*), saúde móvel (*mobile health*), sistemas de informação em saúde, análise de dados, bioinformática, sistemas de suporte à decisão clínica e prontuários eletrônicos (Ronquilo; Meyers; Korvek, 2017). Devido à sua amplitude e à diversidade de subcategorias, o termo apresenta certo grau de complexidade conceitual.

O trabalho de Rowlands (2019) apresenta uma importante discussão sobre o significado do termo saúde digital, chegando à conclusão que representa a saúde e cuidados de saúde em uma sociedade digital. Já o trabalho de Fatehi, Samadbeik e Kazemi (2020) infere que a saúde digital é sobre o uso adequado da tecnologia para promover a saúde e o bem-estar tanto em nível individual quanto populacional, bem como para otimizar o atendimento ao paciente por meio do processamento inteligente. Nesse sentido, a saúde digital não se limita à aplicação de tecnologias, mas implica uma transformação, ou melhor, disrupção dos modelos tradicionais de cuidado, impulsionada pelos avanços das ferramentas (Mitchell; Kan, 2019; Rowlands, 2019).

Para a Organização Mundial da Saúde, a saúde digital é considerada um meio estratégico para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (United Nations, 2015). Esses objetivos constituem uma ação global para assegurar os direitos humanos, erradicar a pobreza, incentivar

a luta contra a desigualdade e a injustiça, proteger o planeta e garantir qualidade de vida às próximas gerações. Neste contexto, a saúde digital contribui para o acesso equitativo e universal a serviços de saúde de qualidade (World Health Organization et al., 2021). Conforme apontam Ronquillo, Meyers e Korvek (2017), sua adoção pode ampliar o acesso aos cuidados de saúde, reduzir quaisquer ineficiências no sistema de saúde, melhorar a qualidade do atendimento, reduzir o custo, e possibilitar cuidados de saúde mais personalizados para os pacientes.

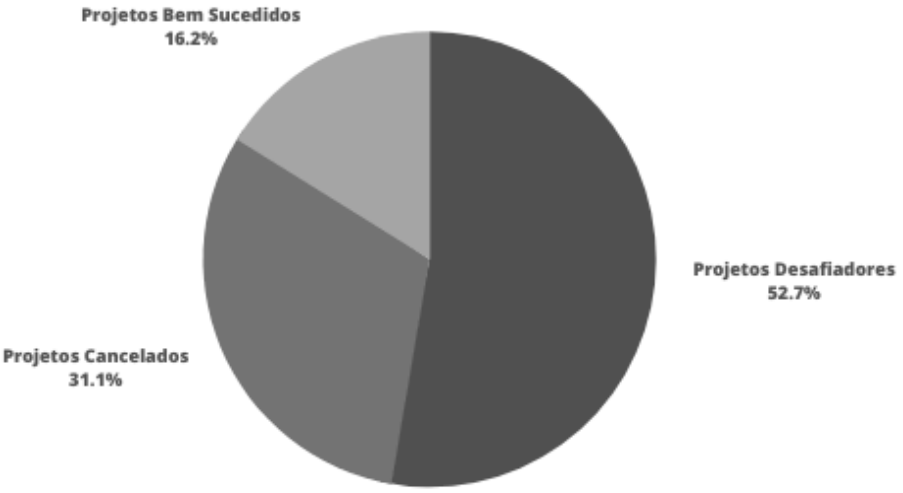
2.1.2 Projetos

No presente trabalho, emprega-se o termo projeto de saúde digital. Isto refere-se a qualquer projeto de *software* cujo desenvolvimento visa uma intervenção na área da saúde. O conceito de projeto é utilizado para representar a execução de um processo, que pode abranger tanto o planejamento quanto o desenvolvimento (Pádua, 2009). Nesses processos são definidas atividades e etapas que devem ser seguidas para a conclusão do projeto (Valente, 2020).

De acordo com o Project Management Institute (2021), um projeto constitui um esforço temporário empreendido para criar um produto ou serviço único como resultado final. No contexto deste trabalho, esse resultado refere-se a uma tecnologia, e por causa disso é aplicado o conceito de gerenciamento de projetos de *software*, uma área de planejamento e liderança que requer conhecimento de todo o ciclo de desenvolvimento de *software* (Stellman; Greene, 2005).

Um projeto estruturado com processos bem definidos deve apresentar subdivisões que permitam monitorar seu progresso e promover ajustes quando necessário (Pádua, 2009). Conforme Ewusi-Mensah (2003), uma falha no desenvolvimento de *software* caracteriza-se pela incapacidade de atender aos requisitos ou expectativas de várias combinações de partes interessadas, impedindo a conclusão e implementação bem-sucedida do projeto. O primeiro relatório de *The Chaos Report* (Clancy, 1995) indicou que somente 16,2% dos projetos de desenvolvimento de *software* obtiam sucesso, enquanto 52,7% eram classificados como desafiadores e 31,1% acabavam cancelados (Figura 1). Esse levantamento, conduzido pelo *The Standish Group,* ainda é realizado nos dias atuais, apresentando, igualmente, grande quantidade de projetos sem sucesso, como no caso de *CHAOS 2020: Beyond Infinity*.

Figura 1 - Taxa de sucesso de projetos de *software.*



Fonte: Elaborado pela autora com base em Clancy (1995).

De acordo com Jones (2004), projetos bem-sucedidos sempre se destacam nas atividades de planejamento e estimativa, controle de mudanças, qualidade e defeitos. Em contrapartida, entre as problemáticas que levam a projetos falhos, boa parte estão associadas ao gerenciamento de projetos e não ao pessoal técnico. Também, no *The Chaos Report* (Clancy, 1995), foi evidenciado que as falhas dos projetos de *software* correspondem principalmente à falta de envolvimento dos usuários e de outras partes interessadas e má declaração de requisitos e especificações. Complementarmente, Sommerville (2016) aponta que as falhas decorrem do uso inadequado dos métodos de engenharia de *software*, evidenciando a necessidade de aprimorar a capacitação e treinamento nesta área.

De acordo com Kolasa e Kozinski (2020), a avaliação do valor de uma solução de saúde digital deve considerar o que ela oferece a todos os beneficiários, incluindo pacientes, médicos, pagadores e gestores de saúde, assim como as múltiplas dimensões, como, por exemplo, clínica, organizacional, comportamental e técnica. Os projetos de saúde digital possuem um domínio multidisciplinar, necessitando da colaboração conjunta e do engajamento de profissionais de saúde e de computação durante as fases de planejamento e desenvolvimento (Ronquillo; Meyers; Korvek, 2017). É essencial que os projetos enfrentem os desafios médicos do mundo real, resolvam problemas clínicos ou de saúde pública e reconheçam as

necessidades dos pacientes, melhorando o gerenciamento de condições e a prestação de cuidados por meio da utilização de soluções de ponta da ciência da computação (Kolasa; Kozinski, 2020; Kostkova, 2015). Por conta disso, é essencial o engajamento de profissionais de saúde em diferentes fases do ciclo de desenvolvimento de *software* para identificação e avaliação de requisitos e problemáticas.

2.2 ENGENHARIA DE *SOFTWARE*

Software, no contexto da engenharia, refere-se não apenas ao programa de computador em si, mas também a toda a documentação associada, que garante sua utilidade e viabilidade de uso. Um bom *software* deve atender às funcionalidades e ao desempenho requerido pelo usuário, além de ser confiável, usável e sustentável sob as perspectivas econômica, social e ambiental (Sommerville, 2016; United Nations, 2015). Para alcançar esses atributos, é imprescindível adotar práticas adequadas ao longo de seu desenvolvimento. O desenvolvimento de *software* é um processo amplo que vai muito além da programação, abrangendo atividades como levantamento e análise de requisitos, projeto de arquitetura, implementação, testes e manutenção (Jacobson et al., 2019).

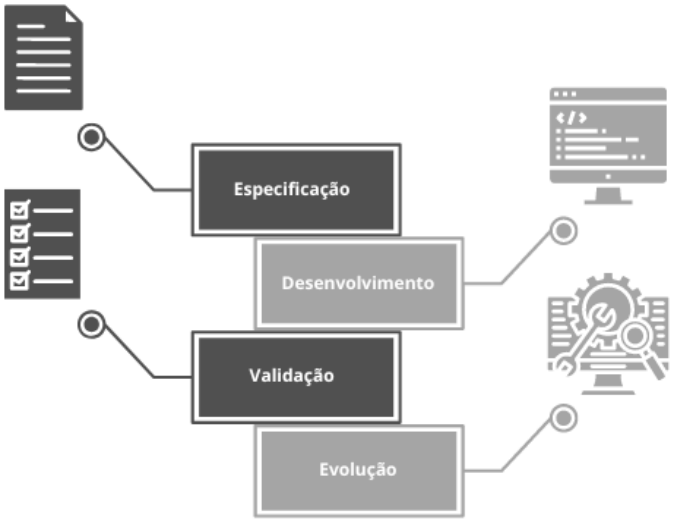
A engenharia de *software* corresponde à aplicação de abordagens sistemáticas, disciplinadas e mensuráveis para especificar, desenvolver, operar, manter e evoluir programas. Ou seja, é a área da computação dedicada a propor e aplicar princípios de engenharia na construção de *software* (Sommerville, 2016; Valente, 2020). Embora seja relevante para todos os projetos, nem todos exigem os mesmos mesmos métodos e técnicas. Mas ainda, há fundamentos universais que se aplicam a todos independentemente do contexto, que serão apresentados na próxima seção.

2.2.1 Ciclo de vida do desenvolvimento

As atividades fundamentais da engenharia de *software*, representadas na Figura 2, consideram a especificação, desenvolvimento, validação e evolução (Sommerville, 2016). Com isso o *software* possui um ciclo de vida onde ele é concebido a partir da percepção de uma necessidade, desenvolvido, posto em

operação, sendo sujeito a manutenções, e retirado de operação (Pádua, 2009). Cada uma dessas fases é composta por um conjunto de tarefas específicas.

Figura 2 - Atividades fundamentais da engenharia de *software*.



Fonte: Elaborado pela autora com base em Sommerville (2016).

Na especificação de *software* são definidas tanto as funcionalidades do *software*, expressas nos requisitos funcionais, quanto as restrições ao seu funcionamento, descritas nos requisitos não funcionais. Nesta etapa, ocorrem três atividades principais que são a elicitação e análise de requisitos, especificação de requisitos e validação de requisitos (Sommerville, 2016; Valente, 2020).

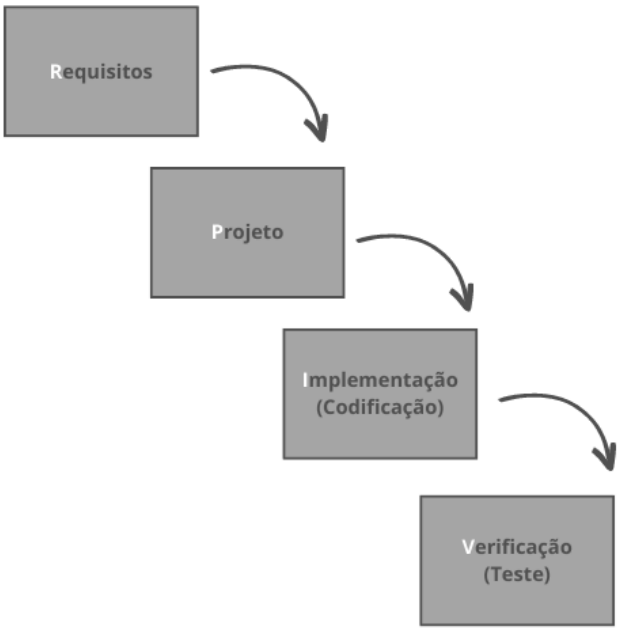
No desenvolvimento ocorre a produção do *software* em conformidade com a especificação definida. A codificação, que consiste na escrita final de um programa em linguagem compreensível para o computador, representa apenas uma parte desse processo (Pádua, 2009). Nesta etapa também ocorre o projeto da arquitetura e da interface do *software*, bem como diversas decisões relacionadas a estruturas de dados, *frameworks*, ferramentas e técnicas a serem utilizadas (Valente, 2020).

Na validação, busca-se validar e assegurar que o *software* atende às especificações e às expectativas do cliente. Para isso, são realizados testes de diferentes tipos, como de unidade, integração, performance, usabilidade e aceitação (Valente, 2020; Sommerville, 2016).

Por fim, na evolução, o *software* é continuado e mantido por manutenções corretivas, preventivas, adaptativas, de refatoração e evolutivas (Valente, 2020). Isso permite que o *software* permaneça funcional, seguro e alinhado às necessidades em constante mudança.

A execução das etapas do ciclo de desenvolvimento pode seguir diferentes modelos de processo de *software*, que variam de acordo com a perspectiva e a abordagem adotada (Sommerville, 2016). Um dos primeiros a ser proposto foi o modelo em cascata (Figura 3), no qual as atividades são realizadas em sequência e com demarcações bem definidas entre elas (Pádua, 2009).

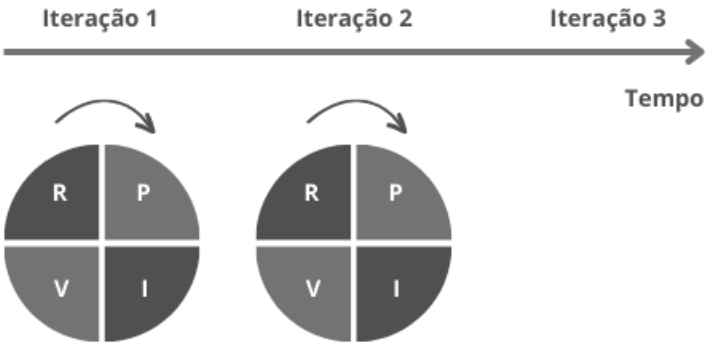
Figura 3 - Modelo em cascata.



Fonte: Elaborado pela autora com base em Jacobson (2019).

Como alternativa à linearidade, foi proposto o modelo iterativo-incremental (Figura 4), concebido para lidar com as mudanças de requisitos e prioridades. Nele, as atividades de especificação, desenvolvimento e validação são intercaladas, permitindo a entrega de funcionalidades em incrementos ao longo de várias iterações, também denominadas de ciclos ou *sprints* (Jacobson, 2019; Sommerville, 2016).

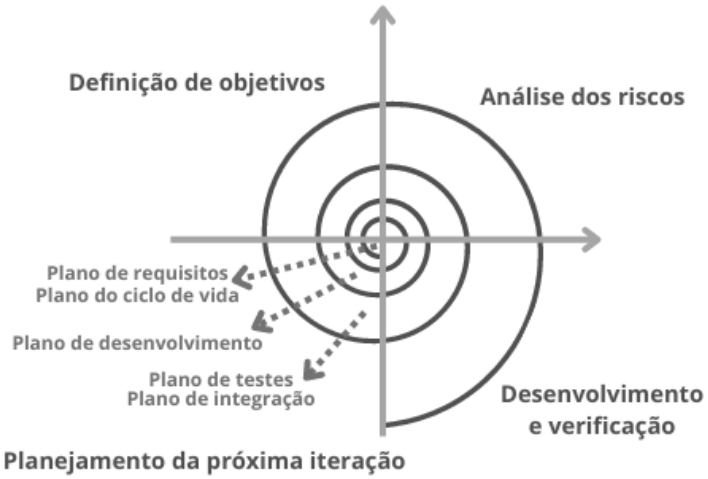
Figura 4 - Modelo iterativo-incremental.



Fonte: Elaborado pela autora com base em Jacobson (2019).

Outra abordagem é o modelo em espiral (Figura 5), que também adota processos iterativos. A diferença deste modelo é que cada iteração representa uma volta na espiral, ou seja, uma fase do processo de *software*. Nisso, as voltas mais internas estão relacionadas com especificações e as mais externas com implementações. Outra diferença é que este modelo auxilia na análise e mitigação de riscos, incorporando essa prática em cada iteração (Pádua, 2009; Sommerville, 2016).

Figura 5 - Modelo em espiral.



Fonte: Elaborado pela autora com base em Pádua (2009) e Sommerville (2016).

A escolha do modelo de ciclo de desenvolvimento a ser adotado em um projeto depende de fatores como o tipo de *software* a ser desenvolvido, bem como a experiência, competência e organização da equipe (Sommerville, 2016). Além dos

modelos, existem métodos e práticas concebidos para apoiar e otimizar o processo de desenvolvimento. Atualmente, destacam-se os métodos ágeis como, *Scrum*, *Kanban* e *Extreme Programming*, que surgiram para apoiar os seguintes princípios do Manifesto Ágil (Valente, 2020):

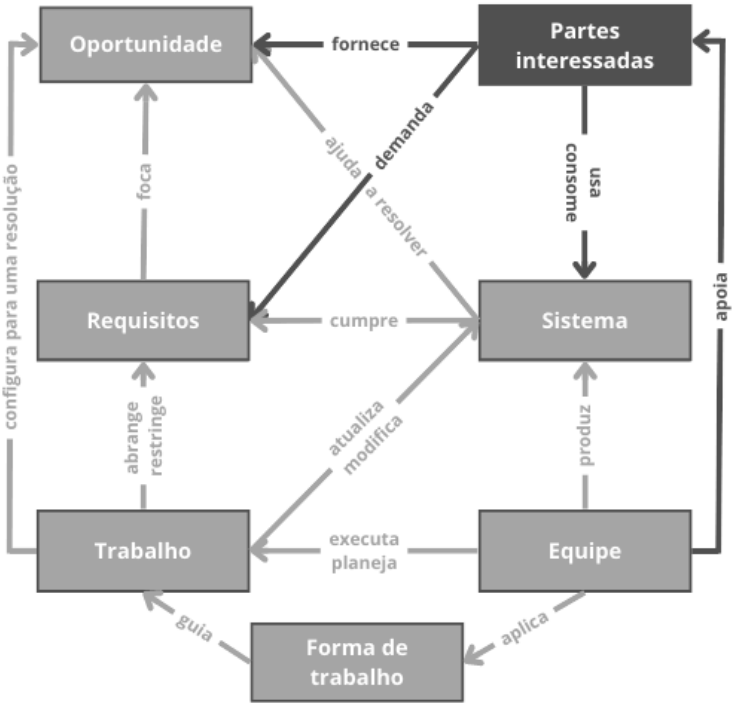
> Indivíduos e interações mais que processos e ferramentas;
> *Software* em funcionamento mais que documentação abrangente;
> Colaboração com o cliente mais que negociação de contratos;
> Responder a mudanças mais que seguir um plano (Beck, 2001).

2.2.2 *Stakeholders*

Stakeholders, ou partes interessadas, são indivíduos ou organizações que influenciam ou são influenciados por um projeto (Valente, 2020). Aqueles que têm interesse no sistema em desenvolvimento e são afetados pelas decisões tomadas, mas não participam das atividades cotidianas, são denominados partes interessadas externas, como clientes e usuários. Por outro lado, as partes diretamente envolvidas no próprio esforço de desenvolvimento são chamadas partes interessadas internas, incluindo, por exemplo, a equipe técnica de desenvolvimento e os gerentes (Jacobson, 2019).

A participação dos *stakeholders* é fundamental para garantir que informações essenciais sejam transmitidas e incorporadas ao desenvolvimento do projeto (Jeffery, 2009; Pádua, 2009). Tal participação deve ocorrer de forma engajada, caracterizando-se por atributos psicológicos e comportamentais de conexão, interação, participação e envolvimento, direcionados à obtenção de resultados em nível individual, organizacional ou social (Johnston; Taylor, 2018). Na Figura 6 é possível visualizar melhor o envolvimento dos *stakeholders* no desenvolvimento de projetos, suas relações e ações.

Figura 6 - Envolvimento de *stakeholders* no desenvolvimento de projetos.



Fonte: Elaborado pela autora com base em Jacobson (2019).

Nesse contexto, o engajamento consiste em assegurar que esses atores tenham a oportunidade de comentar, contribuir e influenciar as decisões que os afetam (Jeffery, 2009). Um elemento central desse processo é o conceito de requisitos, pois ele expressa a visão das partes interessadas sobre o que esperam que o *software* forneça (Jacobson, 2019).

De acordo com Vazquez e Simões (2016), as dificuldades associadas à engenharia de requisitos abrangem diferentes problemas associados às partes interessadas, tais como, má comunicação, falta de alinhamento, indisponibilidade para interações, indecisões, necessidades implícitas, mudanças de ideias, conflitos entre partes, resistência a ideias e mudanças, falta de domínio do negócio, ausência de validação das especificações, excesso de requisitos, ideias vagas e dificuldade de priorização.

Para mitigar parte desses problemas, há o gerenciamento de *stakeholders* e de seus interesses, que pode ser visualizado na Figura 7 (Chinyio; Olomolaiye, 2009). Nisso, busca-se adotar práticas de engajamento que se iniciem desde as fases iniciais e se mantenham ao longo de todo o projeto (Sharma, 2008). Na área da saúde, por exemplo, o Regulamento Europeu de Dispositivos Médicos (*European*

Medical Device Regulation), recomenda, desde 2020, a realização de avaliações por partes interessadas clínicas nas fases iniciais do desenvolvimento de dispositivos médicos, a fim de garantir segurança e funcionalidades adequadas (Woudstra et al., 2023). Além disso, o engajamento deve ocorrer em diferentes etapas do ciclo de vida de desenvolvimento do *software*, desde a elaboração e validação de requisitos, validação de iterações e incrementos, até a validação final por testes como, por exemplo, de usabilidade.

Figura 7 - Engajamento e gerenciamento de *stakeholders* em um projeto.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Davidson (2017).

Na saúde digital, os projetos devem atender diferentes perspectivas de profissionais de saúde, pacientes e consumidores. E, cada vez mais, essas partes interessadas precisam apresentar suas necessidades indo além dos cenários tradicionais de prestação e organização de serviços de saúde, incorporando também aspectos de disrupção tecnológica (Mitchell; Kan, 2019; Moore et al., 2019). Ademais, deve ser considerado que o fluxo de cuidado de saúde é contínuo e não apenas episódico (Rowlands, 2019). Por conta disso, o gerenciamento de partes interessadas e a engenharia de requisitos se tornam processos particularmente complexos.

O trabalho de Agouridas et al. (2006), apresenta que todas as categorias de profissionais da equipe médica costumam apresentar dificuldades em expressar requisitos de forma compreensível e relevante para os engenheiros de projeto. Entretanto, como as pessoas são fundamentais para a criação de valor agregado nos serviços digitais de saúde, a presença de recursos humanos qualificados e comprometidos é essencial (Curioso, 2019). Essa força de trabalho deve não apenas compreender o funcionamento dos cuidados de saúde e das tecnologias de informação e comunicação, mas também ser capaz de implementar sistemas digitais eficazes que atendam a metas locais, regionais e nacionais (Agouridas et al., 2006).

3 MÉTODOS

Para alcançar os objetivos propostos, este trabalho foi estruturado em três etapas principais: (1) a realização de uma revisão de escopo sobre a temática; (2) o desenvolvimento de um *framework* para o aprimoramento do engajamento de profissionais de saúde no ciclo de desenvolvimento de *software* em projetos de saúde digital; e (3) a avaliação do *framework* por meio de um grupo focal com a equipe multidisciplinar do projeto.

3.1 REVISÃO DE ESCOPO

Para viabilizar o desenvolvimento do *framework* proposto neste trabalho, foi necessário, inicialmente, coletar informações detalhadas sobre o engajamento de profissionais de saúde no ciclo de desenvolvimento de *software*. Essas informações abrangeram seus impactos, dificuldades, desafios e iniciativas voltadas ao seu aprimoramento. A revisão de literatura teve como objetivo investigar esse contexto atual de engajamento. Foi conduzida uma revisão de escopo para facilitar a síntese de evidências e o mapeamento de conceitos, dado que o tema é abrangente e emergente (Peters et al., 2015).

O desenvolvimento da revisão foi orientado pelo *checklist* da extensão do *PRISMA* para revisões de escopo, conhecido como *PRISMA-ScR* (Tricco et al., 2018), e pelo modelo metodológico de Arksey e O'Malley (2005). Adicionalmente, foram incorporadas diretrizes do guia para revisões sistemáticas na área de Engenharia de *Software*, especialmente no que se refere à análise de qualidade dos estudos incluídos (Kitchenham, 2004).

A revisão foi conduzida de maneira colaborativa entre a autora e a orientadora, que atuaram em pares durante todas as etapas do processo. Para nortear a investigação, foram elaboradas quatro questões de pesquisa. A primeira abordou de forma ampla o contexto do engajamento dos profissionais de saúde no ciclo de desenvolvimento de *software*, enquanto as demais se concentraram nos impactos, desafios e propostas de aprimoramento relacionados a esse engajamento (Tabela 1).

Tabela 1 - Questões de pesquisa.

ID	QUESTÃO
Q1	Como os profissionais da saúde engajam no ciclo de desenvolvimento de *software*?
Q2	Quais os impactos desse engajamento?
Q3	Quais os desafios e dificuldades desse engajamento?
Q4	O que vem sendo feito para melhorar o engajamento, e capacitar e empoderar os profissionais de saúde?

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

As buscas foram realizadas em quatro bases de dados: *PubMed*, *Scopus* (*Elsevier*), *Web of Science* (*Thomson Reuters/Clarivate*) e *SciELO*. A definição da estratégia de busca baseou-se no *framework* de População, Conceito e Contexto (PCC) (Peters et al., 2015), sendo a população definida como profissionais de saúde, o conceito centrado no engajamento, e o contexto relacionado ao ciclo de desenvolvimento de *software* em projetos de saúde digital. Buscas preliminares foram conduzidas para testar e refinar a estratégia, resultando em uma expressão final que incorporou termos como *health*, *stakeholder*, *professional/provider*, *software*, e *development/design*.

Conforme detalhado na Tabela 2, as expressões de busca foram adaptadas às especificidades de cada base. Em especial, a inclusão da base *SciELO*, que contempla estudos da América Latina, Espanha, Portugal e outras regiões, exigiu a formulação de *strings* em português e espanhol para garantir uma cobertura abrangente e inclusiva na revisão.

Tabela 2 - Expressões de busca.

BASE DE DADOS	EXPRESSÃO DE BUSCA
PubMed	*((health*[Title/Abstract]) AND (stakeholder*[Title/Abstract]) AND (professional*[Title/Abstract] OR provider*[Title/Abstract]) AND (software*[Title/Abstract]) AND (development[Title/Abstract] OR design[Title/Abstract]))*
Scopus	*TITLE-ABS (health*) AND TITLE-ABS (stakeholder*) AND TITLE-ABS (professional* OR provider*) AND TITLE-ABS (software*) AND TITLE-ABS (development OR design)*

Web of Science	*(TS=(health*)) AND (TS=(stakeholder*)) AND (TS=(software*)) AND (TS=(professional*)) AND (TS=(development) OR TS=(design))*
SciELO	*(TS=(health*) OR TS=(saúde) OR TS=(salud)) AND (TS=(stakeholder*) OR TS=(interes*) OR TS=(ator*)) AND (TS=(software*)) AND (TS=(professional*) OR TS=(profissional*) OR TS=(profesional*) OR TS=(provider*) OR TS=(provedor*) OR TS=(proveedor*)) AND (TS=(development) OR TS=(design))*

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O processo de busca seguiu uma abordagem sistemática e estruturada. Inicialmente, em 24 de julho de 2023, foi realizada uma busca preliminar em cada base de dados, utilizando uma estratégia previamente definida para identificar estudos potencialmente relevantes. Após o refinamento e validação da estratégia, aplicou-se um filtro temporal para recuperar estudos publicados entre 1º de janeiro de 2013 e 24 de julho de 2023. Não foi aplicada nenhuma restrição quanto ao idioma dos estudos. Caso fossem recuperados artigos em idiomas não dominados pelos pesquisadores, previa-se o uso de ferramentas de tradução e apoio de colaboradores fluentes. No entanto, todos os estudos incluídos ao final do processo estavam disponíveis em inglês.

Os estudos identificados pela busca foram importados para a plataforma *Rayyan* (Ouzzani et al., 2016) para posterior análise. A ação inicial na plataforma envolveu a remoção de estudos duplicados. Em seguida, foi realizada a triagem dos títulos e resumos dos estudos para excluir aqueles que não atendiam ao escopo temático ou aos critérios de elegibilidade previamente estabelecidos. Por fim, os estudos remanescentes passaram por uma análise de texto completo, com base nos critérios de inclusão e exclusão.

Ao final dessa etapa, foram considerados elegíveis 23 estudos. Estes passaram por um processo de leitura aprofundada, com a aplicação de critérios de qualidade. Estabeleceu-se um ponto de corte mínimo de 3 pontos (máximo 6), utilizado para excluir sete estudos com avaliações qualitativas significativamente inferiores, resultando em uma amostra final de 15 estudos incorporados na revisão de escopo.

A extração de dados foi conduzida por meio de uma tabela comparativa elaborada na plataforma *Google Planilhas*, contemplando diversos aspectos dos

estudos selecionados. Esta tabela apresentava colunas descritivas detalhando a identificação do estudo, metodologias aplicadas e informações pertinentes relacionadas às questões de pesquisa, como fases do ciclo de desenvolvimento de *software* e artefatos nos quais os profissionais de saúde estavam engajados, benefícios, dificuldades e propostas relacionadas ao engajamento dos profissionais de saúde.

3.2 *FRAMEWORK*

O *framework* para o aprimoramento do engajamento de profissionais de saúde no ciclo de desenvolvimento de *software* foi definido como do tipo conceitual (Green 2014), reunindo conteúdos sobre conceitos e técnicas de Engenharia de *Software*, abordagens de pesquisa para o desenvolvimento de tecnologias na área da saúde e formas que o profissional de saúde pode e deve ter engajamento no ciclo de desenvolvimento de *software*. Nele, o público alvo considerado são os profissionais de saúde que atuam ou atuarão como *stakeholders* em projetos de saúde digital onde há o desenvolvimento de um *software*. Miles e Huberman (1994) definem o *framework* conceitual como um produto que explica, graficamente ou em forma de narrativa, os principais fatores, conceitos e variáveis do estudo, e as relações presumidas entre eles.

O desenvolvimento do *framework* contou com diferentes etapas. Primeiro foi realizada a identificação de pontos onde o engajamento dos profissionais de saúde precisa ser aprimorado, considerando em que etapas do ciclo de desenvolvimento de *software* o envolvimento não foi efetivo. Para isso foram utilizados os resultados da revisão de escopo da seção anterior.

A segunda etapa contou com a identificação de conhecimentos técnicos necessários para aprimorar o engajamento dos profissionais de saúde. Esse levantamento foi realizado por meio dos pontos onde o engajamento precisa ser aprimorado, identificados na etapa anterior. Os achados foram complementados por uma pesquisa exploratória de literatura, onde foram consultadas as referências dos estudos e realizadas buscas no *Google Acadêmico* e em bases de dados da revisão de escopo. Esses conhecimentos técnicos foram identificados considerando as diferentes etapas do ciclo de desenvolvimento de *software* em que os profissionais de saúde podem engajar-se.

Por fim, a última etapa contou com o desenvolvimento da estrutura conceitual do *framework* e do seu material textual e gráfico, pela integração e estruturação dos resultados das etapas anteriores. O material foi organizado em 8 tópicos diferentes, sendo quatro deles o conteúdo principal com os conhecimentos identificados e quatro complementares para facilitar a compreensão. Estes tópicos foram definidos para ter a entrega de conhecimento sobre a base de Engenharia de *Software* e de como ocorre o ciclo de desenvolvimento de *software*, exemplificando também como o profissional de saúde pode-se engajar em diferentes aspectos e de forma satisfatória neste contexto.

3.3 GRUPO FOCAL

Para avaliação qualitativa do *framework* foi conduzido um grupo focal com a equipe do projeto. Esta é uma técnica de coleta de dados a partir de uma discussão entre pessoas com uma característica em comum e com estímulos do pesquisador sobre um tema particular (Barbour; Kitzinger, 1998). Os membros da equipe apresentam diferentes atuações multidisciplinares em saúde digital:

- Desenvolvedor de *software*, com graduação em Informática Biomédica e cursando mestrado em Tecnologias da Informação e Gestão em Saúde;
- Engenheiro de dados, com graduação em Informática Biomédica;
- Médico clínico geral, com mestrado em Tecnologias da Informação e Gestão em Saúde;
- Servidor técnico-administrativo, com graduação em Música e mestrado em Psicologia e Saúde;
- Diretor comercial e de conteúdo, com graduação em Comunicação Social - Jornalismo e cursando mestrado em Tecnologias da Informação e Gestão em Saúde.

A sessão do grupo focal ocorreu de forma *on-line* e síncrona pelo *Google Meet*. Todos os participantes foram contatados previamente para a definição da data e horário, e novamente alguns dias antes do encontro para receberem o material do *framework* e um questionário. O questionário contou com 16 questões na escala

Likert (Likert, 1932) e 7 questões complementares de acordo com a alternativa escolhida em algumas das questões principais (Apêndice A). A equipe foi orientada a fazer a leitura do material, preenchimento do questionário e anotações sobre suas percepções do *framework* antes da realização do grupo focal. A autora atuou como moderadora e dirigiu toda a sessão, e a orientadora também esteve presente como observadora.

O planejamento da sessão e condução do grupo focal seguiu o seguinte roteiro (Krueger; Casey, 2014):

- Acolhimento dos participantes;
- Consentimento para gravação da sessão e realização de anotações;
- Apresentação da moderadora e dos objetivos da sessão;
- Apresentação de cada um dos participantes com um comentário geral sobre sua percepção do *framework*;
- Apresentação das perguntas do questionário por meio da plataforma *Mentimeter* para uma avaliação interativa e colaborativa;
- Aprofundamento e discussão das perguntas a partir das respostas;
- Abertura para considerações finais dos participantes;
- Agradecimento e finalização.

A partir disso, os participantes consideraram suas competências técnicas e vivência com saúde digital para avaliar diferentes aspectos do *framework* como:

- Clareza do conteúdo;
- Adequação do material em formato e organização;
- Conhecimentos integrados;
- Importância e viabilidade de uso do material.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados obtidos a partir de dois artigos científicos elaborados ao longo deste trabalho, os quais serão submetidos futuramente. O primeiro artigo inclui a revisão de escopo conduzida como parte do método. O segundo artigo aborda o desenvolvimento do *framework* e a sua subsequente avaliação por meio do grupo focal. Na Tabela 3 é possível visualizar a correspondência entre os objetivos propostos, método e resultados alcançados.

Tabela 3 - Correspondência entre objetivos, método e resultados.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	MÉTODO	RESULTADOS
Investigar o contexto atual do engajamento de profissionais de saúde no ciclo de desenvolvimento de *software* em projetos de saúde digital	Revisão de escopo sobre a temática	Publicação de artigo científico (1), fornecimento de informações para o desenvolvimento do *framework* e geração de conhecimento sobre o engajamento de profissionais de saúde no ciclo de desenvolvimento de *software* em projetos de saúde digital
Identificar problemáticas de engajamento	Revisão de escopo sobre a temática	Publicação de artigo científico (1), fornecimento de informações para o desenvolvimento do *framework* e geração de conhecimento sobre as problemáticas de engajamento

Identificar conhecimentos técnicos em Engenharia de *Software* necessários para aprimorar o engajamento dos profissionais de saúde	Análise dos resultados da revisão de escopo e da busca exploratória na literatura	Publicação de artigo científico (2), fornecimento de informações para o desenvolvimento do *framework* e geração de conhecimento sobre os conhecimentos técnicos em Engenharia de *Software* necessários para aprimorar o engajamento dos profissionais de saúde
Desenvolver o material textual e gráfico do *framework*	Integração e estruturação dos resultados obtidos da revisão de escopo e da busca exploratória na literatura	Publicação de artigo científico (2), contribuição no processo de literacia em saúde digital, auxílio ao aprimoramento do engajamento de profissionais de saúde
Avaliar o *framework* com base em critérios pré definidos	Grupo focal com a equipe do projeto	Publicação de artigo científico (2), validação e aprimoramento do *framework*

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A revisão de escopo analisou 15 estudos que abordaram o ciclo de desenvolvimento de *software* em diferentes projetos de saúde digital. Esses estudos permitiram identificar as diversas formas de engajamento dos profissionais de saúde ao longo do ciclo, incluindo os níveis de participação nas diferentes fases e a atuação em artefatos específicos de Engenharia de *Software*. A maioria dos estudos destacam a relevância de envolver esses profissionais desde o planejamento inicial até a manutenção dos *softwares*, apresentando abordagens e métodos que favorecem o engajamento dos *stakeholders*.

No entanto, os estudos também evidenciaram desafios significativos, como a complexidade na aplicação dessas abordagens, a limitação de tempo dos profissionais de saúde e a necessidade de capacitação para uma participação mais efetiva. Observou-se ainda uma grande variação na forma como o engajamento é

conduzido entre os projetos, tanto em relação ao nível de envolvimento dos profissionais em cada fase do ciclo, quanto aos artefatos, métodos e estratégias adotadas. Os achados da revisão de escopo reforçaram a necessidade de estudos, como a da atual pesquisa, que se concentrem na superação dos obstáculos existentes, na simplificação dos processos de engajamento e na integração de diretrizes e abordagens que promovam um engajamento mais eficaz e sustentável.

O *framework* foi desenvolvido a partir dos achados da revisão de escopo e da pesquisa exploratória, conforme apresentado na seção anterior. Com base na análise do cenário atual de engajamento dos profissionais de saúde no ciclo de desenvolvimento de *software*, incluindo seus desafios e lacunas, foram definidas três categorias de conhecimento que estruturam o *framework*: Conceitos de Engenharia de *Software*, Artefatos de Engenharia de *Software* e Pesquisa em Projetos de Saúde Digital. Essas categorias oferecem uma base conceitual essencial para promover um engajamento mais efetivo, ao fornecer uma visão integrada e abrangente dos conhecimentos necessários, cujo conteúdo pode ser transmitido por diferentes meios.

Para este trabalho optou-se por elaborar um material didático em formato textual e gráfico, com o intuito de exemplificar, sistematizar e facilitar o acesso aos conteúdos. Foi organizado em oito tópicos, onde cada um envolve conhecimentos técnicos e sua devida explicação de conceito. As explicações foram desenvolvidas com linguagem simples, direta e exemplificada, com o profissional de saúde como público alvo. É possível visualizar a versão final do material no Apêndice B.

Tópicos principais:

- Conceitos: Apresentação de conceitos de Engenharia de *Software* no qual o seu conhecimento é importante por parte do profissional de saúde para entender melhor como ocorre o desenvolvimento de um *software* e se situar para ter um engajamento mais efetivo.

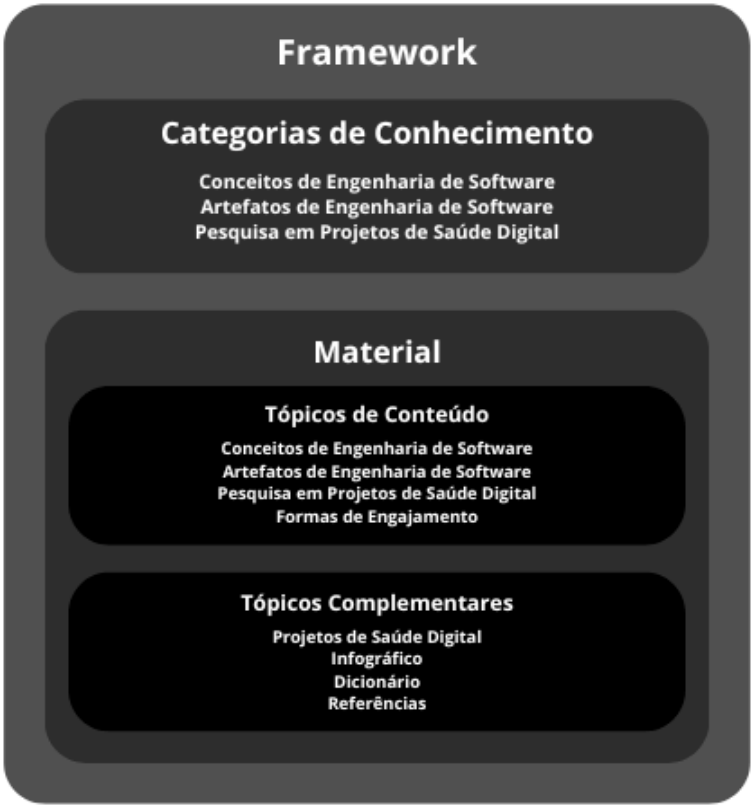
- Artefatos: Apresentação de artefatos de Engenharia de *Software* no qual deve contar com a presença dos profissionais de saúde, seja para fornecer informações a serem utilizadas, auxiliar na criação ou avaliar o seu conteúdo.

- Pesquisa em Projetos de Saúde Digital: Apresentação de abordagens e métodos comumente aplicados nas pesquisas envolvendo projetos de saúde digital e no qual há a necessidade do engajamento do profissional de saúde.
- Formas de Engajamento: Retomada do que foi abordado anteriormente, exemplificando melhor como o profissional se saúde pode se engajar de diferentes formas e em diferentes momentos do desenvolvimento de um *software*.

Tópicos complementares:

- Projetos de Saúde Digital: Apresentação do contexto do material e a necessidade do engajamento dos profissionais de saúde no desenvolvimento de um *software*.
- Infográfico: Apresentação das formas de engajamento de uma forma mais visual para simplificar o conteúdo.
- Dicionário: Apresentação e detalhamento de termos abordados no material.
- Referências: Disponibilização dos livros e artigos utilizados na montagem do material, no qual a leitura e o estudo são altamente recomendados para aprofundar o conhecimento.

Figura 8 - *Framework* para o Aprimoramento do Engajamento de Profissionais de Saúde no Ciclo de Desenvolvimento de *Software* em Projetos de Saúde Digital.



Fonte: Elaborado pela autora.

A avaliação do material do *framework* por meio de um grupo focal resultou em sua validação e no aperfeiçoamento de seu conteúdo. Os participantes contribuíram ativamente com sugestões pertinentes, ressaltando que, apesar da extensão, o texto era acessível e de leitura fluida, mesmo para profissionais de saúde com pouca familiaridade com o ciclo de desenvolvimento de *software*. O material foi amplamente elogiado pela sua clareza e utilidade prática, sendo considerado relevante e aplicável a experiências anteriores dos participantes em projetos de saúde digital.

Entre as principais sugestões de melhoria, destacaram-se a inclusão de mais figuras explicativas, a ampliação do glossário com termos técnicos e o desenvolvimento de um infográfico representando o ciclo de desenvolvimento de *software* com base em um caso real. Também foi sugerida a criação de duas versões do material: uma introdutória, voltada a profissionais que estão tendo o primeiro contato com a Engenharia de *Software*, e outra mais completa, para servir

como guia em projetos. As sugestões de menor complexidade já foram incorporadas ao material, enquanto as propostas mais estruturais, como a separação em versões e o desenvolvimento de um site, estão previstas para etapas futuras, com o objetivo de ampliar o alcance e a aplicabilidade do *framework*.

O presente trabalho apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. Em relação à revisão de escopo, observou-se que os estudos analisados concentraram-se predominantemente na área da saúde, havendo escassez de abordagens voltadas especificamente para a Engenharia de *Software*. Ademais, em função da estratégia de busca adotada, foram priorizados estudos que enfatizavam o engajamento de profissionais de saúde e aplicavam abordagens direcionadas para promovê-lo. A pesquisa exploratória na literatura buscou complementar esses achados, mas pode não ter contemplado integralmente todas as informações relevantes para a construção do *framework*.

O grupo focal contou com participantes que já haviam participado de projetos de saúde digital, possuindo certo nível de conhecimento sobre seu funcionamento. As contribuições obtidas foram extremamente valiosas dentro de seus respectivos domínios. Contudo, a inclusão de profissionais de saúde sem experiência prévia nesse tipo de projeto poderia ter fornecido percepções adicionais, sobretudo no que diz respeito à clareza do material e à compreensão dos conceitos de Engenharia de *Software*.

Por fim, destaca-se que, até o momento, não foi possível avaliar a eficácia prática do *framework* por meio de uma intervenção. A realização dessa etapa seria ideal para validar sua efetiva contribuição ao engajamento de profissionais de saúde.

4.1 ARTIGO 1

Trecho suprimido para submissão a periódicos.

4.2 ARTIGO 2

Trecho suprimido para submissão a periódicos.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho visou desenvolver e propor um *framework* para o aprimoramento do engajamento de profissionais de saúde no ciclo de desenvolvimento de *software* em projetos de saúde digital. Essa iniciativa foi fundamentada na importância do envolvimento contínuo desses profissionais ao longo de todo o processo de execução dos projetos.

Dada a complexibilidade metodológica inerente à Engenharia de *Software* e à pesquisa em saúde digital, que acaba, muitas vezes, dificultando o engajamento efetivo dos profissionais de saúde, tornou-se essencial fornecer um material de apoio com conhecimentos técnicos sobre o assunto.

O trabalho foi bem-sucedido em cumprir seus objetivos propostos. A revisão de escopo conduzida contribuiu significativamente para a investigação do contexto atual do engajamento de profissionais de saúde no ciclo de desenvolvimento de *software* em projetos de saúde digital, destacando as problemáticas existentes e propostas para melhoria, e justificando a necessidade do desenvolvimento do *framework* para apoiar os profissionais de saúde. Adicionalmente, a revisão de escopo, juntamente com a pesquisa exploratória de literatura, permitiu o levantamento de conhecimentos técnicos essenciais para aprimorar o engajamento dos profissionais de saúde. Como resultado, o *framework* foi desenvolvido e avaliado de forma qualitativa por meio de um grupo focal, permitindo a validação de seu conteúdo e o aperfeiçoamento do mesmo.

Este trabalho oferece contribuições significativas ao campo da saúde digital, ao apresentar uma estrutura clara e prática para integrar os profissionais de saúde no desenvolvimento de *software*. A implementação do *framework* pode aprimorar o engajamento dos profissionais como *stakeholders*, consequentemente elevando a qualidade das soluções tecnológicas. Além disso, o material desenvolvido constitui um recurso abrangente e acessível, capaz de ser adaptado e aplicado em diversos contextos, atendendo às necessidades específicas de cada projeto.

A aplicação principal do *framework* desenvolvido será nas disciplinas de Engenharia de *Software* I e II do curso de Informática Biomédica da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre. O *framework* será disponibilizado

tanto para os alunos que atuam como desenvolvedores, quanto para os profissionais de saúde que atuam como clientes e outros *stakeholders*, com o objetivo de auxiliar no desenvolvimento de projetos de saúde digital. Apoiar a qualidade e o sucesso dos projetos nessas disciplinas é de extrema importância, pois muitas vezes representam o primeiro contato dos alunos com o desenvolvimento de *software* e com projetos reais. A execução eficaz desses projetos é fundamental para o crescimento profissional e acadêmico dos alunos, para a visibilidade do curso, que é relativamente novo, e para que os profissionais de saúde conheçam as oportunidades oferecidas pela saúde digital. Além disso, esses projetos resultam em *softwares* reais, gratuitos, sustentáveis e acessíveis, que podem ser utilizados pela comunidade em diversas áreas da saúde.

Futuras melhorias no *framework* incluirão a sua segmentação em duas versões distintas, uma das quais será introdutória e mais dinâmica, além do desenvolvimento de um *website* dedicado a aumentar a disseminação e acessibilidade do conteúdo. Essas iniciativas visam ampliar o alcance e a utilidade contínua do conteúdo deste trabalho, promovendo sua evolução e aplicação. Ainda, estudos subsequentes são recomendados para explorar a aplicabilidade prática do *framework* em diferentes cenários de saúde digital e avaliar seu impacto no engajamento e sucesso de projetos nesta área.

REFERÊNCIAS

AGOURIDAS, V. et al. **Establishing Stakeholder Needs for Medical Devices.** Volume 4a: 18th International Conference on Design Theory and Methodology. **Anais**...ASME, 2006.

ARKSEY, H.; O'MALLEY, L. Scoping studies: towards a methodological framework. **International journal of social research methodology**, v. 8, n. 1, p. 19-32, 2005.

BARBOUR, R.; KITZINGER, J. Introduction: the challenge and promise of focus groups. Em: **Developing focus group research: politics, theory and practice**. 1. ed [s.l.] Sage, 1999.

BECK, K. et al. **Manifesto for Agile Software Development.** 2001. Disponível em: <https://agilemanifesto.org/>. Acesso em: 27 jun. 2023.

CHARETTE, R. N. Why software fails [software failure]. **IEEE Spectrum,** v. 42, n. 9, p. 42–49, set. 2005.

CHINYIO, E.; OLOMOLAIYE, P. **Construction Stakeholder Management**. [s.l.] John Wiley & Sons, 2009.

CLANCY, T. **The CHAOS Report**. [s.l: s.n.], 1994.

CURIOSO, W. H. Building capacity and training for digital health: Challenges and opportunities in Latin America. **Journal of Medical Internet Research**, v. 21, n. 12, 1 dez. 2019.

DEKHTYAR, A.; DA SILVA, B.; SLOCUM, K. **Teaching Requirements Engineering for All: A Preliminary Report**. Proceedings of the IEEE International Conference on Requirements Engineering. **Anais**...IEEE Computer Society, 1 ago. 2020.

EWUSI-MENSAH, K. **Software development failures**. [s.l.] Mit Press, 2003.

FATEHI, F.; SAMADBEIK, M.; KAZEMI, A. What is Digital Health? Review of Definitions. **Integrated Citizen Centered Digital Health and Social Care: Citizens as Data Producers and Service co-Creators**, 23 nov. 2020.

GREEN, H. E. Use of theoretical and conceptual frameworks in qualitative research. **Nurse researcher**, v. 21, n. 6, 2014.

IQVIA. **The Growing Value of Digital Health Evidence and Impact on Human Health and the Healthcare System**. 2017. Disponível em: <https://www.iqvia.com/insights/the-iqvia-institute/reports/the-growing-value-of-digital-health#:~:text=The%20impact%20of%20Digital%20Health,available%20just%20two%20years%20ago.>

JACOBSON, I. et al. **The Essentials of Modern Software Engineering: Free the Practices from the Method Prisons!** 1. ed. [s.l.] Association for Computing Machinery, 2019.

JEFFERY, N. **Stakeholder Engagement: A Road Map to Meaningful Engagement.** 1. ed. [s.l.] Doughty Centre, Cranfield School of Management, 2009.

JOHNSTON, K.; TAYLOR, M. **The handbook of communication engagement**. 1. ed. [s.l.] John Wiley & Sons, 2018.

JONES, C. Software Project Management Practices: Failure Versus Success. **CrossTalk The Journal of Defense Software Engineering**, 2004.

KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews. **Keele, UK, Keele University**, v. 33, n. 2004, p. 1-26, 2004.

KLÖCKER, P. N.; BERNNAT, R.; VEIT, D. J. Stakeholder behavior in national eHealth implementation programs. **Health Policy and Technology**, v. 4, n. 2, p. 113–120, 1 jun. 2015.

KOLASA, K.; KOZINSKI, G. **How to value digital health interventions? A systematic literature review**. **International Journal of Environmental Research and Public Health** MDPI AG, 2 mar. 2020.

KOSTKOVA, P. Grand Challenges in Digital Health. **Frontiers in Public Health**, v. 3, 5 maio 2015.

KRUEGER, R. A.; CASEY, M. A. Focus group interviewing. Handbook of practical program evaluation, p. 506-534, 2015.

KRUK, M. E. et al. **High-quality health systems in the Sustainable Development Goals era: time for a revolution**. **The Lancet Global Health** Elsevier Ltd, 1 nov. 2018.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of psychology**, 1932.

MCMANUS, J. **A stakeholder perspective within software engineering projects**. 2004 IEEE International Engineering Management Conference (IEEE Cat. No.04CH37574). **Anais**...IEEE, 2004.

MILES, M.; HUBERMAN, M. **Qualitative data analysis: An expanded sourcebook**. [s.l.] SAGE, 1994.

MITCHELL, M.; KAN, L. Digital Technology and the Future of Health Systems. **Health Systems and Reform**, v. 5, n. 2, p. 113–120, 3 abr. 2019.

MOORE, G. et al. Participatory methods to engage health service users in the development of electronic health resources: systematic review. **Journal of Participatory Medicine**, v. 11, n. 1, 1 jan. 2019.

NILSEN, E. R.; STENDAL, K.; GULLSLETT, M. K. Implementation of eHealth Technology in Community Health Care: The complexity of stakeholder involvement. **BMC Health Services Research**, v. 20, n. 1, 11 maio 2020.

OUZZANI, M. et al. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews**, v. 5, n. 1, 5 dez. 2016.

PÁDUA, W. **Engenharia de software: fundamentos, métodos e padrões**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

PETERS, M. D. J. et al. Guidance for conducting systematic scoping reviews. **International Journal of Evidence-Based Healthcare**, v. 13, n. 3, p. 141–146, 1 set. 2015.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)**. 7. ed. [s.l.] Project Management Institute, 2021.

RASTOGI, V. Software Development Life Cycle Models-Comparison, Consequences. **(IJCSIT) International Journal of Computer Science and Information Technologies**, v. 6, n. 1, p. 168–172, 2015.

RAY, J. M. et al. Six habits of highly successful health information technology: powerful strategies for design and implementation. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 26, n. 10, p. 1109-1114, 2019.

RONQUILLO, Y.; MEYERS, A.; KORVEK, S. J. Digital Health. **StatPearls**, 2017.

ROWLANDS, D. **What is Digital Health? And why does it matter?** Digital Health Workforce Australasia Pty Ltd, 2020.

SHARMA, R. The 6 Principles of Stakeholder Engagement. **Supply Chain Management Review**, 2008.

SIBBALD, S. L. et al. Lessons learned from inadequate implementation planning of team-based chronic disease management: implementation evaluation. **BMC Health Services Research**, v. 21, p. 1-7, 2021.

SOMMERVILLE, I. **Software engineering**. 10. ed. [s.l.] America: Pearson Education Inc, 2016.

STELLMAN, A.; GREENE, J. **Applied software project management**. [s.l.] O'Reilly Media, Inc, 2005.

TARRICONE, R. et al. Recommendations for developing a lifecycle, multidimensional assessment framework for mobile medical apps. **Health Economics (United Kingdom)**, v. 31, n. S1, p. 73–97, 1 set. 2022.

TRICCO, A. C. et al. **PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation**. **Annals of Internal Medicine** American College of Physicians, 2 out. 2018.

UNITED NATIONS. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development**. New York: United Nations, 2015.

VALENTE, M. **Engenharia de software moderna. Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade**. 1. ed. [s.l.] Independente, 2020.

VAZQUEZ, C. E.; SIMÕES, G. S. **Engenharia de Requisitos: software orientado ao negócio**. [s.l.] Brasport, 2016.

VENKATRAMAN, S. et al. Six strategies for electronic medical records systems. **Communications of the ACM**, v. 51, n. 11, p. 140–144, 1 nov. 2008.

WALKER, L.; CLENDON, J. The case for end-user involvement in design of health technologies. **Journal of Telemedicine and Telecare**, v. 22, n. 8, p. 443–446, 1 dez. 2016.

WALLACE, D.; KUHN, D. R. Failure modes in medical device software: An analysis of 15 years of recall data. **International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering**, v. 16, n. 4, p. 351–371, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global strategy on digital health 2020-2025**. Geneva: World Health Organization, 2021.

WOUDSTRA, K. et al. An Overview of Stakeholders, Methods, Topics, and Challenges in Participatory Approaches Used in the Development of Medical Devices: A Scoping Review. **International Journal of Health Policy and Management**, 5 nov. 2022.

APÊNDICE A - Questionário

Percepções sobre o *Framework* para o Aprimoramento do Engajamento de Profissionais de Saúde no Ciclo de Desenvolvimento de *Software* em Projetos de Saúde Digital

Considerando o *Framework para o Aprimoramento do Engajamento de Profissionais de Saúde no Ciclo de Desenvolvimento de Software em Projetos de Saúde Digital*, responda as questões de 1 a 16, escolhendo a alternativa que mais se assemelha à sua opinião sobre a frase apresentada. Dependendo da alternativa escolhida, há uma pergunta adicional a ser respondida.

1. O formato do *Framework* é adequado.

☐ Concordo totalmente

☐ Concordo parcialmente

☐ Nem discordo nem concordo

☐ Discordo parcialmente

☐ Discordo totalmente

1.1. Se discorda, qual seria o formato ideal?

_____

2. O tamanho do *Framework* é adequado.

☐ Concordo totalmente

☐ Concordo parcialmente

☐ Nem discordo nem concordo

☐ Discordo parcialmente

☐ Discordo totalmente

2.2. Se discorda, qual a sua percepção sobre o tamanho?

☐ Pouco extenso

☐ Muito extenso

3. A divisão de tópicos do *Framework* é adequada.

☐ Concordo totalmente

☐ Concordo parcialmente

☐ Nem discordo nem concordo

☐ Discordo parcialmente

☐ Discordo totalmente

4. A ordem dos tópicos do *Framework* é adequada.

☐ Concordo totalmente

☐ Concordo parcialmente

☐ Nem discordo nem concordo

☐ Discordo parcialmente

☐ Discordo totalmente

5. O conteúdo do *Framework* é apresentado de forma clara.

☐ Concordo totalmente

☐ Concordo parcialmente

☐ Nem discordo nem concordo

☐ Discordo parcialmente

☐ Discordo totalmente

6. Compreendi com facilidade todos os conhecimentos apresentados no *Framework* (Conceitos de Engenharia de *Software*, Artefatos de Engenharia de *Software*, Pesquisa em Projetos de Saúde Digital).

☐ Concordo totalmente

☐ Concordo parcialmente

☐ Nem discordo nem concordo

☐ Discordo parcialmente

☐ Discordo totalmente

6.1. Se discorda, quais foram as suas dificuldades?

_____

7. Há conhecimentos desnecessários no *Framework*.

☐ Concordo totalmente

☐ Concordo parcialmente

☐ Nem discordo nem concordo

☐ Discordo parcialmente

☐ Discordo totalmente

7.1. Se concorda, quais seriam?

_____

8. Há conhecimentos importantes que não foram abordados no *Framework*.

☐ Concordo totalmente

☐ Concordo parcialmente

☐ Nem discordo nem concordo

☐ Discordo parcialmente

☐ Discordo totalmente

8.1. Se concorda, quais seriam?

_____

9. Compreendi as diferentes formas de engajamento e as etapas e atividades em que elas podem ocorrer.

☐ Concordo totalmente

☐ Concordo parcialmente

☐ Nem discordo nem concordo

☐ Discordo parcialmente

☐ Discordo totalmente

10. O Infográfico por si só transmite todo o conteúdo de uma forma compreensível, simples e direta.

☐ Concordo totalmente

☐ Concordo parcialmente

☐ Nem discordo nem concordo

☐ Discordo parcialmente

☐ Discordo totalmente

11. Os termos apresentados no dicionário foram suficientes para apoiar a leitura do conteúdo do *Framework*.

☐ Concordo totalmente

☐ Concordo parcialmente

☐ Nem discordo nem concordo

☐ Discordo parcialmente

☐ Discordo totalmente

11.1. Se discorda, quais termos faltam?

_____

12. Acredito que o conteúdo do *Framework* pode auxiliar no engajamento efetivo de profissionais de saúde nos projetos de saúde digital.

☐ Concordo totalmente

☐ Concordo parcialmente

☐ Nem discordo nem concordo

☐ Discordo parcialmente

☐ Discordo totalmente

13. É viável o estudo do conteúdo do *Framework* no formato atual antes de iniciar a participação em um projeto de saúde digital.

☐ Concordo totalmente

☐ Concordo parcialmente

☐ Nem discordo nem concordo

☐ Discordo parcialmente

☐ Discordo totalmente

14. Recomendaria o *Framework* para alguém que esteja desenvolvendo ou participando de um projeto de saúde digital.

☐ Concordo totalmente

☐ Concordo parcialmente

☐ Nem discordo nem concordo

☐ Discordo parcialmente

☐ Discordo totalmente

15. Se participar do desenvolvimento de um projeto de saúde digital, vou levar em consideração o *Framework*.

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Nem discordo nem concordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

16. Há a necessidade de um formato desse conteúdo em um website.

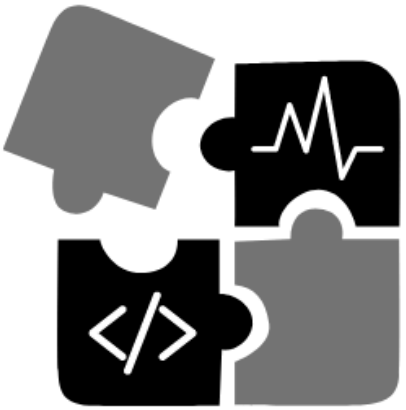
- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Nem discordo nem concordo
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

16.1. Se concorda, ele deve ser em qual idioma?

- ☐ Português
- ☐ Inglês
- ☐ Ambos

APÊNDICE B - Material do Framework

FRAMEWORK PARA O APRIMORAMENTO DO ENGAJAMENTO DE PROFISSIONAIS DE SAÚDE NO CICLO DE DESENVOLVIMENTO DE *SOFTWARE* EM PROJETOS DE SAÚDE DIGITAL



Sofia Faber Silveira

Framework para o Aprimoramento do Engajamento de Profissionais de Saúde no Ciclo de Desenvolvimento de *Software* em Projetos de Saúde Digital

Sofia Faber Silveira

Esse material faz parte do projeto de pesquisa vinculado à dissertação de mestrado da autora Sofia Faber Silveira, sob orientação da Prof.ª Dr.ª Juliana Silva Herbert, pelo Programa de Pós-graduação em Tecnologias da Informação e de Gestão em Saúde (PPGTIGSaúde) da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA). Para mais informações recomenda-se a leitura da dissertação.

Porto Alegre

2024

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....5
O material.....5
Uso do material.....5
Organização.....6
PROJETOS DE SAÚDE DIGITAL.....7
CONCEITOS.....8
Ciclo de Desenvolvimento de Software.....8
Atividades Fundamentais.....8
Especificação.....8
Desenvolvimento.....8
Validação.....8
Evolução.....9
Modelos.....9
Cascata.....9
Iterativo-incremental.....10
Espiral.....11
Método Ágil.....11
Scrum.....11
Sprint.....11
Membros.....12
Reuniões.....12
Planejamento.....12
Daily.....12
Revisão e Retrospectiva.....12
Kanban.....13
ARTEFATOS.....15
Visão do Produto / Plano de Projeto.....15
Documento de Requisitos / Especificação de Requisitos.....15
Product Backlog.....15
Personas.....16
Mapa de Jornada.....17
Fluxo de Tarefas.....18
Documento de Conteúdo.....18
Definição Arquitetural.....19
Diagrama de Arquitetura.....19
Protótipo.....19
Baixa Fidelidade.....20
Média Fidelidade.....20
Alta Fidelidade.....20
Relatórios.....20
Relatório de Testes.....20
Relatório de Revisão.....21

Relatório de Auditorias de Qualidade..... 21
Relatório de Acompanhamento / Relatório de Sprint.....21
Relatório Final.....21
Plano de Testes.....21
Testes de Aceitação.....21
Teste de Usabilidade.....21
Heurísticas de Nielsen..... 22
Manual do Usuário.....22
Checklist de Sustentabilidade.....23
PESQUISA EM PROJETOS DE SAÚDE DIGITAL.....24
Abordagens.....24
Design Iterativo..... 24
Design Participativo..... 24
Design Centrado no Usuário.....24
Design Baseado em Evidências..... 25
Métodos..... 25
Revisão de Literatura.....25
Entrevista e Formulário.....25
Observação.....25
Workshop e Grupo Focal..... 26
Walkthrough..... 26
Protocolo Think Aloud.....26
FORMAS DE ENGAJAMENTO..... 27
Especificação.....27
Desenvolvimento.....27
Validação e Evolução.....28
INFOGRÁFICO.....29
DICIONÁRIO..... 30
Engajamento.....30
Framework..... 30
Manifesto Ágil.....30
Requisitos..... 30
Riscos..... 31
Stakeholders..... 31
Sucesso..... 32
Sustentabilidade..... 32
Qualidade.....32
REFERÊNCIAS..... 33

INTRODUÇÃO

O material

O presente material apresenta uma concentração de conhecimentos para o engajamento efetivo de profissionais de saúde em projetos de saúde digital. Apresenta informações sobre conceitos e técnicas de Engenharia de *Software*, abordagens de pesquisa para o desenvolvimento de tecnologias na área da saúde e formas que o profissional de saúde pode e deve ter engajamento no ciclo de desenvolvimento de *software*. Ele foi elaborado a partir das necessidades encontradas pelo projeto de pesquisa da autora Sofia Faber Silveira e embasado pela literatura. Foi selecionada uma linguagem mais simples e direta para facilitar a transmissão do conhecimento.

O objetivo é fornecer conhecimento para profissionais de saúde para que eles se empoderem sobre o ciclo de desenvolvimento de *software* e possam se envolver de forma mais eficiente em um projeto de saúde digital.

Uso do material

O material pode apresentar diferentes formas de uso, seja por um profissional de saúde buscando conhecimento no tema, ou um profissional da área da tecnologia buscando instruir membros da área de saúde de um projeto de saúde digital.

Dependendo do perfil do leitor, esse material não precisa ser lido na íntegra, e sim adaptado para a sua necessidade. Há diferentes grupos de profissionais de saúde que se engajam no desenvolvimento de um *software*. Um é o grupo que está presente durante todo o processo de desenvolvimento, e até da pesquisa do projeto de saúde digital. Nesse contexto é importante uma instrução maior e mais ampla. Outro grupo é o que se engaja em momentos específicos do desenvolvimento, seja para fornecer informações sobre o seu contexto na área da saúde, ou avaliar o *software*. Nesse caso, pode-se buscar entender mais sobre essa etapa em que haverá o engajamento.

O material fornece os conhecimentos necessários de uma forma centralizada, mas não em um nível aprofundado. É recomendado o estudo externo dos conceitos para mais detalhes.

Organização

O material possui uma organização em diferentes tópicos. O conteúdo principal do *Framework* é apresentado em Conceitos, Artefatos, Pesquisa em Projetos de Saúde Digital e Formas de Engajamento. Já os outros tópicos são complementares, dando apoio a sua compreensão.

- **Projetos de Saúde Digital:** É importante para entender o contexto do material e a necessidade do engajamento dos profissionais de saúde no desenvolvimento de um *software*.

- **Conceitos:** Apresenta conceitos de Engenharia de *Software* no qual o seu conhecimento é importante por parte do profissional de saúde para entender melhor como ocorre o desenvolvimento de um *software* e se situar para ter um engajamento mais efetivo.

- **Artefatos:** Apresenta artefatos de Engenharia de *Software* no qual deve contar com a presença dos profissionais de saúde, seja para fornecer informações a serem utilizadas, auxiliar na criação ou avaliar o seu conteúdo.

- **Pesquisa em Projetos de Saúde Digital**: Apresenta abordagens e métodos comumente aplicados nas pesquisas envolvendo projetos de saúde digital e no qual há a necessidade do engajamento do profissional de saúde.

- **Formas de Engajamento:** Retoma o que foi abordado anteriormente, exemplificando melhor como o profissional se saúde pode se engajar de diferentes formas e em diferentes momentos do desenvolvimento de um *software*.

- **Infográfico:** Apresenta as formas de engajamento de uma forma mais visual para simplificar o conteúdo.

- **Dicionário:** Apresenta e detalha termos abordados no material.

- **Referências:** Disponibiliza os livros e artigos utilizados na montagem do material. A leitura e o estudo são altamente recomendados para aprofundar o conhecimento.

PROJETOS DE SAÚDE DIGITAL

Um projeto de saúde digital refere-se a qualquer projeto de *software* cujo desenvolvimento visa uma intervenção na área da saúde. Um projeto representa a execução de um processo, que conta com diferentes atividades e etapas que devem ser seguidas para poder completar o projeto. Para que ele obtenha sucesso, é aplicado o conceito de gerenciamento de projetos de *software* para o planejamento e avaliação dessas atividades. Por conta disso, o desenvolvimento de *software* é um processo mais amplo que vai além da programação e conta com a Engenharia de *Software* para a aplicação de abordagens sistemáticas para especificar, desenvolver, operar, manter e evoluir programas. Os métodos, técnicas, e outros detalhes da Engenharia de *Software* vão ser apresentados nos tópicos adiante.

Os projetos de saúde digital possuem um domínio multidisciplinar e devem atender diferentes perspectivas de profissionais de saúde, pacientes e consumidores, necessitando da colaboração conjunta e do engajamento deles com profissionais da área da tecnologia em diferentes fases do ciclo de desenvolvimento de *software*. Também, possui dois aspectos igualmente importantes: o do *software*, de ser eficiente, funcional, escalável e aceito por usuários. E o outro da saúde, uma área sensível, onde as intervenções têm que ser bem validadas e seguir protocolos.

Visto isso, para o sucesso é necessário um conjunto de fatores. Muito do que vem sendo evidenciado sobre falhas em projetos de saúde digital envolve o engajamento de *stakeholders*. As dificuldades associadas englobam diferentes problemas como, por exemplo, má comunicação, falta de sintonização, falta de disponibilidade para interações, indecisões, necessidades implícitas, mudanças de ideias, conflitos entre *stakeholders*, resistência a ideias e mudanças, falta de domínio do negócio, falta de validação das especificações, quantidade excessiva de requisitos, ideias vagas e falta de priorização.

Como profissionais e gestores de saúde são as principais partes interessadas em projetos de saúde digital, onde se apresentam no centro das relações entre os *stakeholders* e o seu envolvimento é crucial para o sucesso dos projetos, é necessário que eles tenham conhecimento suficiente sobre como ocorre todo o processo de desenvolvimento do *software* para que o seu engajamento seja efetivo.

CONCEITOS

Ciclo de Desenvolvimento de *Software*

O desenvolvimento de um *software* possui um ciclo de vida onde ele é concebido a partir da percepção de uma necessidade, desenvolvido com apoio de diferentes técnicas, posto em operação, sendo sujeito a manutenções, e retirado de operação. Cada uma dessas fases do ciclo possuem subdivisões de atividades.

Atividades Fundamentais

As atividades fundamentais da engenharia de software, também chamadas de fases do ciclo de desenvolvimento de software, consideram a especificação, desenvolvimento, validação e evolução.

Especificação

Na especificação de *software* devem ser definidas a funcionalidade do *software* pelos requisitos funcionais e as restrições ao seu funcionamento pelos requisitos não funcionais. Nessa etapa, ocorrem três atividades principais que são a elicitação e análise de requisitos, especificação de requisitos e validação de requisitos. Também alguns artefatos como, por exemplo, visão do produto e *personas* são criados nesse momento para documentar e detalhar essas especificações, mas que são abordados adiante.

Desenvolvimento

No desenvolvimento ocorre a produção do *software* para atender a especificação. A codificação, que representa a escrita final do programa para ele poder ser executado em um dispositivo, é apenas uma parte dessa fase. Nessa etapa também ocorre a criação de artefatos relacionados à arquitetura e interface do *software*, e diversas decisões mais técnicas.

Validação

Na validação, o *software* deve passar por uma verificação e ser validado para garantir que está em conformidade com as especificações e atende às expectativas do cliente e/ou usuário. Nessa etapa são realizados diferentes tipos de testes, explicados adiante.

Evolução

Por fim, na evolução o *software* deve ser continuado e mantido por manutenções corretivas, preventivas, adaptativas, de refatoração e evolutivas.

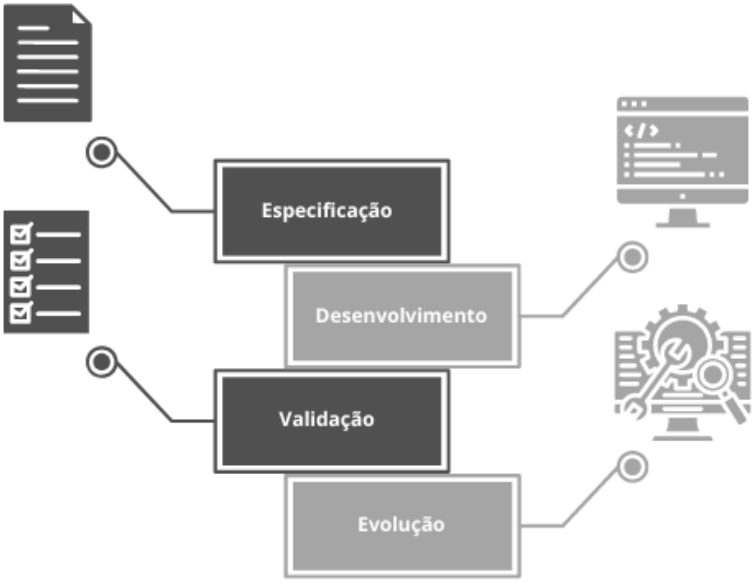


Figura 1 - Atividades fundamentais da Engenharia de *Software*.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Sommerville (2016).

Modelos

Para a realização das fases do ciclo de desenvolvimento há diferentes modelos de processo de *software* que consideram diferentes perspectivas. A escolha do modelo de ciclo de desenvolvimento a ser utilizado em um projeto depende do tipo de *software* que vai ser desenvolvido, da experiência, competência e organização da equipe. Seguem alguns dos modelos mais utilizados.

Cascata

Um dos primeiros modelos a serem propostos, onde as atividades são executadas em sequência e com demarcações bem definidas entre elas.

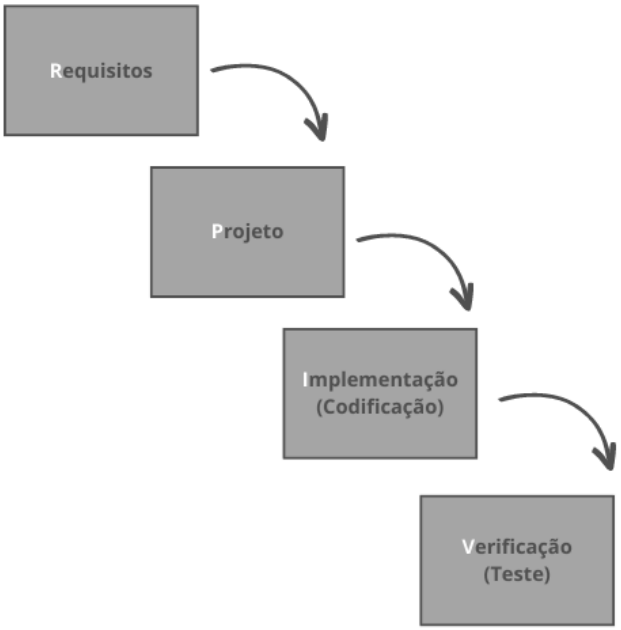


Figura 2 - Modelo em cascata.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Jacobson (2019).

Iterativo-incremental

Nele há a intercalação das atividades de especificação (requisitos), desenvolvimento (projeto e implementação) e validação (verificação), adicionando funcionalidades por incrementos em diferentes iterações, também chamados de ciclos ou *sprints*.

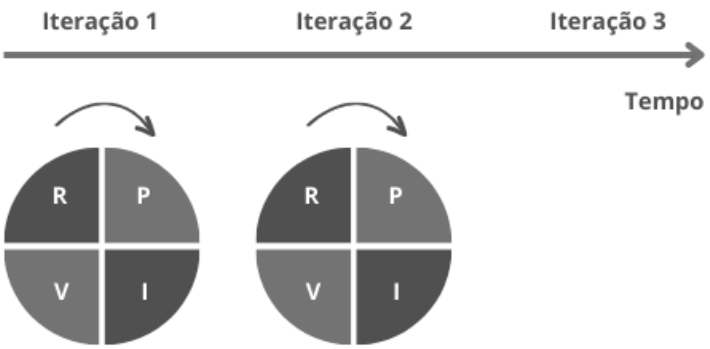


Figura 3 - Modelo iterativo-incremental.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Jacobson (2019).

Espiral

Também suporta um processo iterativo, mas a diferença deste modelo é que cada iteração representa uma volta na espiral, ou seja, uma fase do processo de *software*. Nisso, as voltas mais internas estão relacionadas com especificações e as mais externas com implementações. Outra diferença é que este modelo auxilia na análise de riscos.

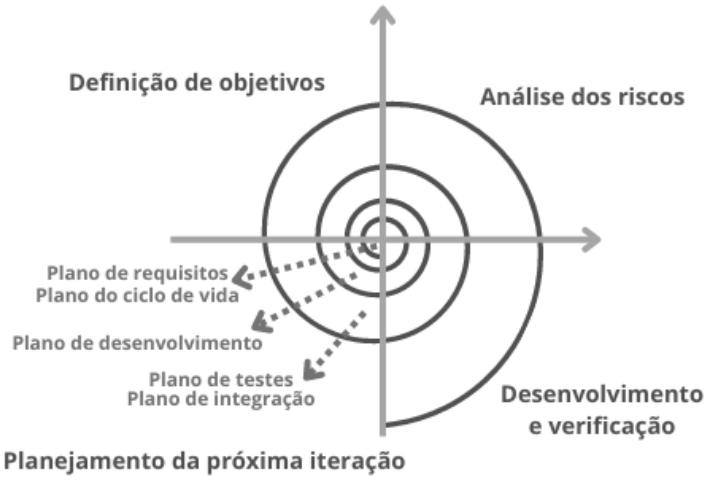


Figura 4 - Modelo em espiral.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Pádua (2009) e Sommerville (2016).

Método Ágil

O Método Ágil se baseia em valores e princípios definidos no Manifesto Ágil, tornando o processo de desenvolvimento de software mais flexível, adaptativo e colaborativo, menos burocrático e mais ágil. *Scrum* e *Kanban* são duas abordagens de desenvolvimento ágil.

Scrum

No *Scrum* as equipes dividem o trabalho total em metas a serem concluídas dentro de iterações/ciclos com limite de tempo, chamadas de sprints.

Sprint

As *sprints* possuem datas de início e término definidos, normalmente entre 1 a 4 semanas. Cada *sprint* possui um ciclo para completar um trabalho que deve trazer valor ao consumidor e/ou usuário.

Membros

Inclui a equipe de desenvolvedores que realiza o trabalho durante as sprints, proprietário do produto (*Product Owner*) que representa o cliente e define o *Product Backlog*, e mestre de Scrum (*Scrum Master*) que garante o entendimento e aplicação do Scrum. Partes interessadas (*Stakeholders*) podem eventualmente participar das reuniões durante sprints também.

Reuniões

Para monitorar e organizar as *sprints*, há diferentes reuniões com os membros da equipe.

Planejamento

A reunião de planejamento de *sprint* ocorre antes de iniciar uma nova *sprint*, para determinar o que será feito de trabalho e conquistado de valor.

Daily

Quando uma *sprint* está em andamento, ocorrem reuniões diárias rápidas, normalmente no mesmo horário, para toda equipe se informar sobre o que cada um fez desde a última reunião, o que planeja fazer até a próxima, e quais são as dificuldades que estão impedindo o avanço.

Revisão e Retrospectiva

Quando uma *sprint* é finalizada, ocorrem duas reuniões diferentes. A primeira é a de revisão para inspecionar e adaptar o *software*, avaliando as funcionalidades que foram implementadas em relação ao trabalho geral. Já a reunião de retrospectiva de *sprint* serve para inspecionar e adaptar o progresso, discutindo o que não está funcionando com o *Scrum* e as outras práticas utilizadas.

Figura 5 - Ciclo de uma *sprint*.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Rubin (2012).

Kanban

É um sistema visual que busca gerenciar os fluxos de desenvolvimento, permitindo o acompanhamento de tarefas. Nele há diversos cartões/*post-its* que representam um trabalho/tarefa a ser concluída. Esses cartões passam por um fluxo da esquerda para direita trocando de estados, representados pelas colunas. Os estados primários são *A Fazer*, *Fazendo* e *Feito*, mas outros podem ser adicionados como *Análise* e *Testes*. *A Fazer* é a primeira coluna, também nomeada de *Backlog*, e nela estão os cartões cuja tarefa já está definida e deve ser realizada. *Fazendo* é a segunda coluna, onde estão os cartões cuja tarefa está sendo realizada por um desenvolvedor. *Feito* é a última coluna, onde estão os cartões cuja tarefa foi finalizada pelo desenvolvedor. A ideia é que os cartões passem por esse fluxo de uma forma ágil, otimizando o tempo e aumentando a eficiência de entrega do *software*. Nisso, toda a equipe pode observar os cartões, seus estados e como anda o fluxo, e atribuir tarefas conforme a realização delas.

Figura 6 - Fluxo do Kanban.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Anderson (2010).

ARTEFATOS

Um artefato é qualquer produto ou documento que é gerado, modificado e mantido durante o desenvolvimento de um *software*. Eles servem para documentar, planejar e organizar um projeto. Artefatos incluem códigos executáveis, modelos, relatórios e outros documentos. Os listados a seguir são os mais comuns e que podem apresentar o engajamento de um profissional de saúde.

Visão do Produto / Plano de Projeto

Descreve de forma geral o propósito, escopo, funcionalidades principais, *stakeholders* envolvidos, requisitos de alto nível e metas.

Figura 7 - Exemplo da estrutura básica da visão do produto.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Guerra-García et al. (2016) e Sommerville (2016).

Documento de Requisitos / Especificação de Requisitos

Descreve o conjunto de requisitos especificados, ou seja, as necessidades e as funcionalidades que o sistema deve ter.

Product Backlog

Lista e ordena todos os requisitos a serem implementados.

Histórias de usuário (*User stories*)

Descrevem os requisitos de uma maneira simples e centrada no usuário, facilitando a comunicação. Detalha o autor da ação, a ação (funcionalidade) e o valor agregado.

Ex: Como um médico, eu quero acessar o prontuário do paciente, para que eu possa avaliar o histórico de saúde.

Priorização

É necessário determinar a ordem em que os requisitos vão ser implementados. Para isso é necessário entender cada item do *backlog*, sua complexibilidade e valor para o cliente e/ou usuário. Podem ser aplicadas técnicas que consideram diferentes fatores para a priorização e constante revisão de requisitos.

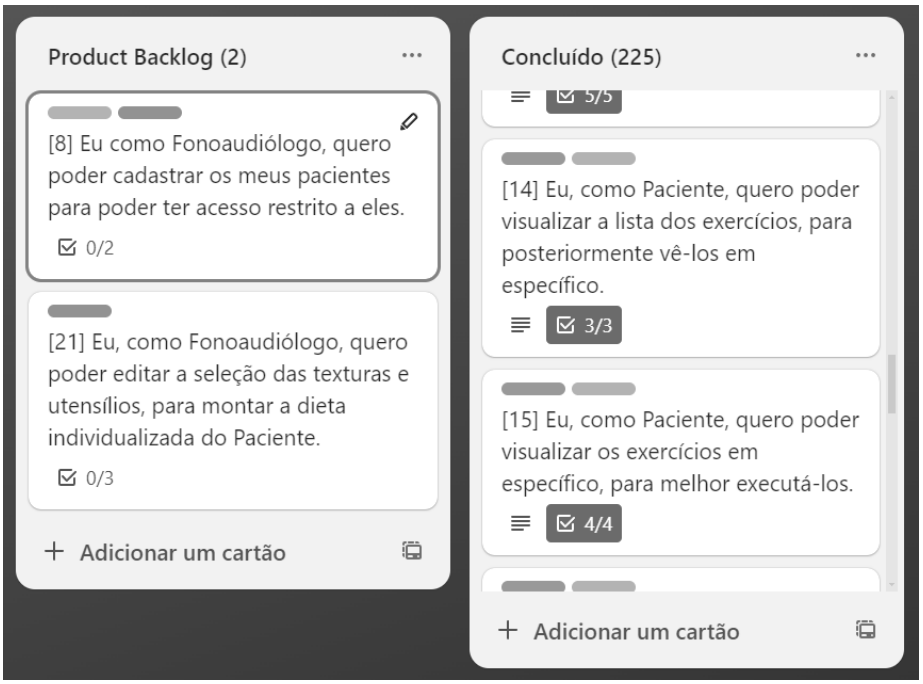


Figura 8 - Exemplo de *product backlog* com *user stories*.

Fonte: Retirado de um projeto real no qual a autora participou.

Personas

Representa diferentes tipos de clientes e usuários finais. Auxilia no entendimento das suas necessidades, objetivos, comportamentos e características para o desenvolvimento do *software*.

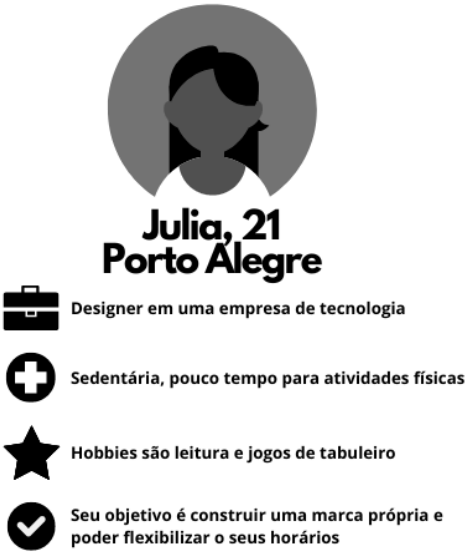
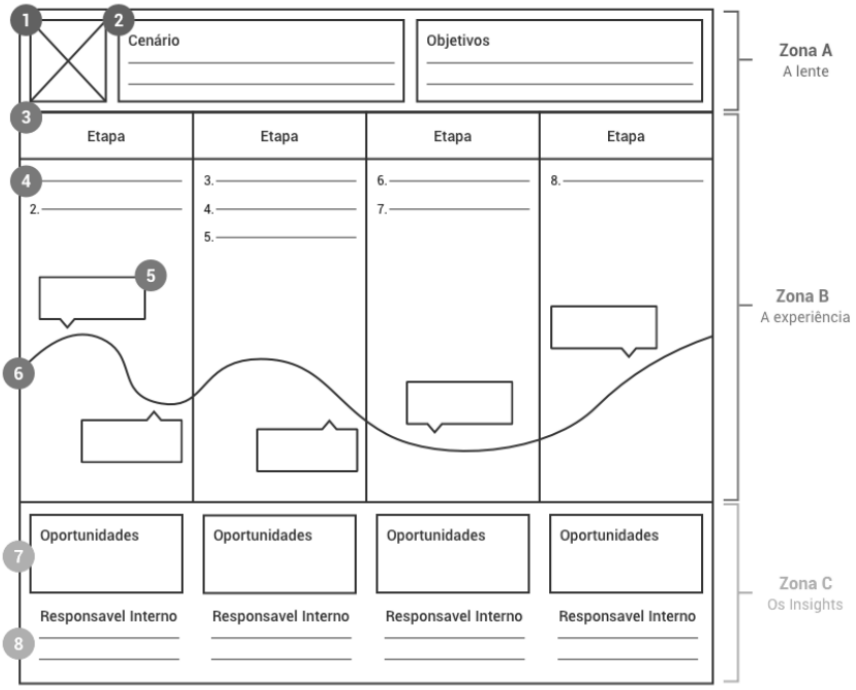


Figura 9 - Exemplo simples de *persona*.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Junior (2005).

Mapa de Jornada

Representa todo o processo de interação de um usuário com o *software,* detalhando desde a descoberta inicial até a utilização completa. Detalha as ações realizadas, expectativas e sentimentos do usuário, além de oportunidades e melhorias para aprimorar essa experiência.



***Zona A**, a lente: Fornece restrições para o mapa, atribuindo **(1)** uma persona ("quem") e **(2)** o cenário a ser examinado ("o quê").*
***Zona B**, a experiência: O coração do mapa é a "experiência do usuário visualizada", geralmente alinhada em **(3)** fases fragmentáveis da jornada. As **(4)** ações, **(5)** pensamentos e **(6)** a experiência emocional do usuário ao longo da jornada podem ser complementadas com citações ou vídeos da pesquisa.*
***Zona C**, os insights: A saída deve variar de acordo com a meta de negócios que o mapa suporta, mas pode descrever os insights e pontos problemáticos descobertos, e as **(7)** oportunidades para se concentrar no futuro, bem como **(8)** na propriedade interna.*

Figura 10 - Exemplo da estrutura do mapa de jornada de um usuário.

Fonte: Kaplan, K. (2016). Tradução: Vida de Produto. O que é o Mapa da Jornada do Cliente. https://vidadeproduto.com.br/mapa-da-jornada-do-cliente.

Fluxo de Tarefas

Descreve a sequência de passos que um usuário realiza para completar uma tarefa específica dentro do *software*.

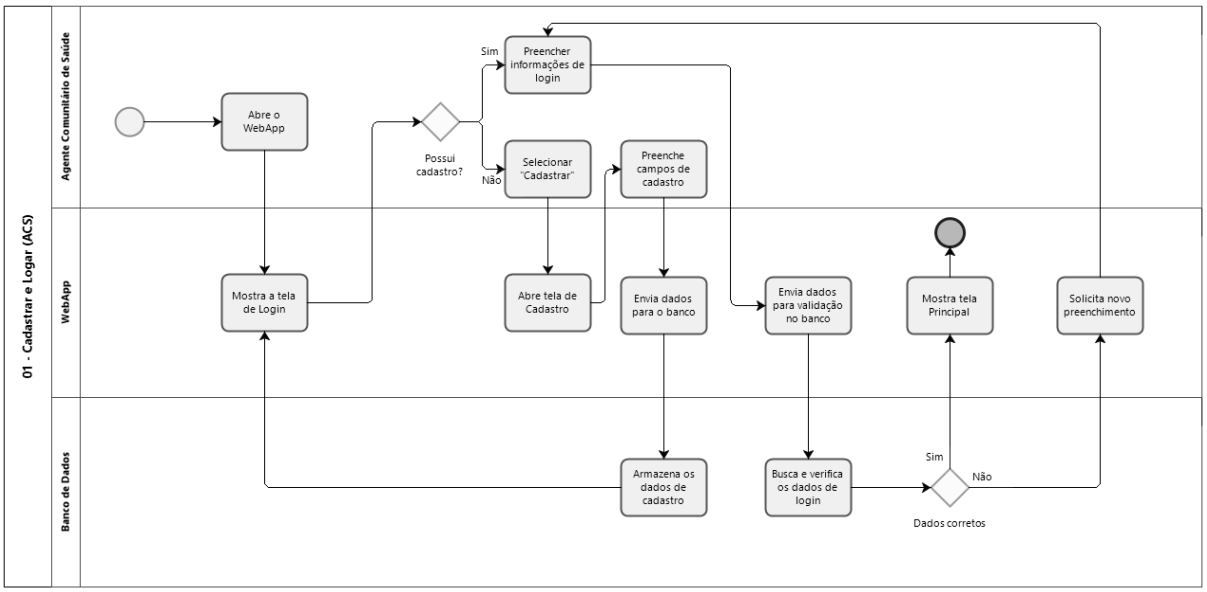


Figura 11 - Exemplo de fluxo de tarefas para o processo de cadastro e login.

Fonte: Retirado de um projeto real no qual Juliana Silva Herbert foi responsável.

Documento de Conteúdo

Descreve detalhadamente todos os elementos de conteúdo que serão incluídos no *software*, sua estrutura, organização e integração com design. Envolve também definições de nome da aplicação, logo e identidade visual.

Definição Arquitetural

Descreve a estrutura e organização do *software* e seus componentes como, por exemplo, banco de dados, interface e servidores.

Diagrama de Arquitetura

Representa visualmente a arquitetura do *software*, ou seja, seus componentes e suas relações e interações. Existem diversos tipos de diagramas, que variam conforme a arquitetura, podendo apresentar diferentes níveis de abstração e complexidade.

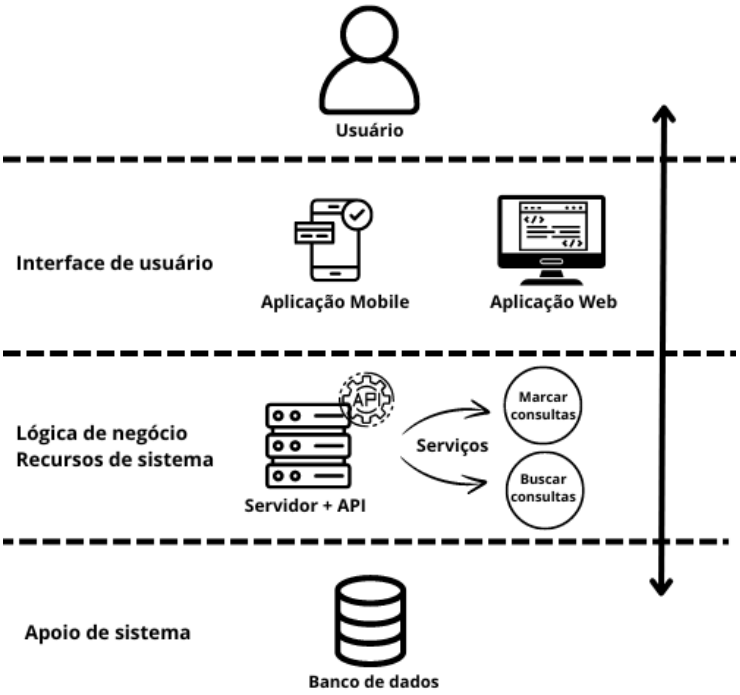


Figura 12 - Exemplo simples do diagrama de arquitetura em camadas.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Sommerville (2016) e Pessôa (2024). Padrões arquiteturais: arquitetura de software descomplicada.
https://www.alura.com.br/artigos/padroes-arquiteturais-arquitetura-software-descomplicada

Protótipo

Representa visualmente a interface de usuário. Pode apresentar diferentes variações de fidelidade de acordo com o estágio do projeto, objetivo e público alvo.

Baixa Fidelidade

Esboço inicial para representar a estrutura, seus componentes e design de uma forma estática.

Média Fidelidade

Inclui a simulação de funcionalidades interativas básicas.

Alta Fidelidade

Replica o comportamento e as funcionalidades do sistema final, podendo ser codificado.

Figura 13 - Protótipos de diferentes fidelidades.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Coyette, Kieffer e Vanderdonckt (2007).

Relatórios

Os relatórios são documentos mais formais para registrar diferentes atividades, resultados e processos do desenvolvimento do *software*.

Relatório de Testes

Descreve os resultados dos testes realizados, incluindo conclusões, falhas encontradas e cobertura de teste.

Relatório de Revisão

Descreve as conclusões das revisões realizadas em artefatos para garantir qualidade, consistência e padronização.

Relatório de Auditorias de Qualidade

Descreve as conclusões das auditorias/inspeções formais de qualidade no processo de desenvolvimento do *software*.

Relatório de Acompanhamento / Relatório de *Sprint*

Descreve esforços, custos, prazos e riscos do período/*sprint* relatado, comparado com o que foi planejado.

Relatório Final

Descreve o balanço final do projeto, detalhando objetivos alcançados, escopo entregue, recursos utilizados e desafios enfrentados durante o desenvolvimento do *software*.

Plano de Testes

O plano de testes descreve a estratégia de teste a ser empregada, detalhando os tipos de testes a serem aplicados, o que será testado, o objetivo dos testes, a cobertura de teste sobre as funcionalidades do *software* e as pessoas envolvidas. Há diversos tipos de testes que podem ser aplicados para a avaliação de um *software*. Alguns são mais técnicos como, por exemplo, testes de unidade, testes de integração, testes funcionais, testes de ponta a ponta, testes de desempenho e testes de fumaça. Já outros testes podem envolver usuários reais como, por exemplo, testes de aceitação e testes de usabilidade.

Testes de Aceitação

Serve para verificar se foram implementadas todas funcionalidades especificadas de forma adequada e se o *software* cumpre as expectativas e necessidades.

Teste de Usabilidade

Serve para avaliar se o *software* é intuitivo, fácil de usar e eficaz a partir da experiência do usuário ao usá-lo. Pode ser conduzido de diferentes maneiras, mas é comum o uso das heurísticas de *Nielsen*.

Heurísticas de *Nielsen*

As heurísticas de *Nielsen* são uma forma de avaliar uma interface para otimizar a experiência do usuário. São 10 heurísticas que avaliam diferentes aspectos.

1 - Visibilidade do status do sistema: Se o usuário é informado do que acontece no sistema, recebe *feedback* adequado em tempo razoável.

2 - Compatibilidade entre o sistema e o mundo real: Se a linguagem e interface é adequada e familiar para o usuário.

3 - Controle e liberdade do usuário: Se o usuário consegue tomar decisões e realizar e sair de ações sem perder o progresso.

4 - Consistência e padronização: Se segue padrões do usuário de forma consistente em toda interface.

5 - Prevenção de erros: Se previne a execução de ações descuidadas com grande impacto a partir de avisos.

6 - Reconhecimento em vez de memorização: Se reduz a carga cognitiva do usuário, para que ele não tenha que memorizar todas ações que realizou e funções da interface.

7 - Flexibilidade e eficiência de uso: Se atende tanto usuários inexperientes quanto experientes e fornece atalhos e personalizações.

8 - Estética e design minimalista: Se a interface contém somente informações relevantes para que não haja confusão pelo usuário.

9 - Reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros: Se as mensagens de erro são expressas de uma forma clara para que se tenha uma solução.

10 - Ajuda e documentação: Se fornece um suporte ao usuário.

Manual do Usuário

Fornece informações e orientações de uso para o usuário.

Checklist de Sustentabilidade

Uma preocupação um pouco mais recente na área da saúde e da tecnologia é o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. O *Checklist* de Verificação para Desenvolvimento de *Software* Sustentável é uma forma de avaliar se o *software* contribui para a sustentabilidade.

Checklist de verificação para desenvolvimento de software sustentável

Listamos abaixo, fatores que devem ser considerados na construção de um software sustentável. Faça o download para preencher enquanto avalia o processo de desenvolvimento de seu projeto! Mas não esqueça de ler os conteúdos postados nesse site para a compreensão dos fatores envolvidos!

Download gratuito

Item nº	Contribuições à sustentabilidade	Item de verificação	Sim	Não	Não se aplica
1	Contribui ao ODS 12 e à Meta 7.3.	Foi feita uma pesquisa de mercado sobre soluções em software semelhantes a que será proposta?			
2	Contribui aos ODSs 8 e 12.	Todos os objetivos estão descritos sem ambiguidades, evidenciando os diferenciais da proposta?			
3	Contribui ao ODSs 12 e 9 e às Metas 7.3, 8.2 e 8.4.	As funcionalidades que estão dentro e fora do escopo estão bem definidas?			
4	Contribui aos ODSs 10 e 4 e às Metas 10.2 e 10.3.	Estão sendo considerados fatores inclusivos na concepção do software?			
5	Contribui aos ODSs 4 e 10 e às Metas 4.a e 9.c.	Estão sendo considerados fatores que podem excluir usuários do software, para não incorporá-los ao desenvolvimento?			
6	Contribui às Metas 12.8 e 4.7.	Os stakeholders do projeto são apresentados corretamente? Foi considerado agregar a disseminação de informações sobre sustentabilidade aos stakeholders do projeto?			

Figura 14 - *Checklist* de verificação para desenvolvimento de software sustentável.

Fonte: Bona (2023). Meu Software Sustentável. https://www.meusoftwaresustentavel.com/.

PESQUISA EM PROJETOS DE SAÚDE DIGITAL

Abordagens

Para efetuar a pesquisa sobre o desenvolvimento de um projeto de saúde digital, há diferentes abordagens que podem ser utilizadas e combinadas. Muitas delas buscam o engajamento efetivo de *stakeholders*, incluindo profissionais de saúde, e já estão bem estabelecidas com o desenvolvimento ágil de *software*.

Design Iterativo

É uma abordagem que enfatiza a repetição de ciclos/iterações de desenvolvimento, onde cada ciclo é composto por atividades de planejamento, prototipagem ou desenvolvimento e avaliações. Baseia-se no *feedback* contínuo e melhoria incremental e também se alinha com o método ágil e modelos iterativos de desenvolvimento de *software*.

Design Participativo

É uma abordagem que considera a colaboração ativa dos usuários e *stakeholders* no processo de *design* desde as fases iniciais para definir necessidades, gerar ideias e avaliar soluções. Alguns aspectos importantes são a definição de níveis e de atividades de participação, treinamento dos participantes, adequação de linguagem e comunicação. Alguns métodos utilizados são *workshops* e grupos focais para co-criação de artefatos e levantamento de requisitos, testes de aceitação e reuniões periódicas para *feedback*.

Design Centrado no Usuário

É uma abordagem que coloca as necessidades, expectativas e características dos usuários finais como elemento central do processo de *design*. Isso para que o *software* seja altamente utilizável e atenda às expectativas e necessidades de seus usuários reais. Baseado em diferentes princípios como, por exemplo, foco no usuário, envolvimento ativo do usuário, desenvolvimento de sistemas evolutivos, representações de *design* simples, prototipagem, avaliação do uso no contexto e usabilidade. Alguns métodos utilizados para seguir essa abordagem são pesquisas de campo, observação e entrevistas para capturar informações, opiniões e ideias, desenvolvimento e validação de *personas*, protótipos e modelos conceituais, e testes de usabilidade considerando heurísticas e protocolo *think aloud*.

Design Baseado em Evidências

É uma abordagem que se concentra em tomar decisões fundamentadas em dados concretos e evidências empíricas, usando coleta e análise de dados quantitativos e qualitativos para entender melhor o contexto, necessidades e comportamentos dos usuários. Revisões de literatura e pesquisas exploratórias são bastante utilizadas para a busca de evidência e levantamento de requisitos, mas outros métodos envolvem, testes de protótipos e iterações de desenvolvimento com *feedbacks* para validação.

Métodos

Como visto no tópico anterior, diferentes métodos podem ser aplicados para auxiliar as abordagens. Também, eles garantem um alto engajamento de profissionais de saúde, tanto na aplicação do método como na atuação como participante. Os mais comumente utilizados são:

Revisão de Literatura

Esse método é um processo crítico e estruturado que sintetiza, avalia e interpreta informações e conhecimentos existentes na literatura sobre um tema específico. É amplamente utilizado para compreender o contexto de saúde de um projeto digital, avaliar a aceitabilidade e viabilidade do *software*, identificar requisitos, funcionalidades e possíveis desafios de implementação.

Entrevista e Formulário

Métodos de coleta de dados versáteis que podem ser aplicados em diferentes momentos do desenvolvimento do *software*, apresentando diferentes características (estruturada, presencial, quantitativa, etc.). Permitem a obtenção de opiniões, informações e ideias de usuários e *stakeholders*, além de serem cruciais na validação da tecnologia.

Observação

Esse método é uma técnica de coleta de dados que envolve a observação sistemática de indivíduos em ambientes específicos, como o local de trabalho. Normalmente aplicado em clínicas e hospitais para entender o contexto e o fluxo onde o *software* será implementado.

Workshop e Grupo Focal

Esses dois métodos envolvem a interação de um grupo de participantes para a coleta de dados. Os *workshops* são focados na colaboração ativa para resolver problemas ou gerar ideias, enquanto os grupos focais exploram as percepções e atitudes profundas dos participantes sobre um tema específico. São amplamente utilizados não apenas para co-criação e validação de artefatos, mas também para o levantamento de ideias, opiniões e requisitos.

Walkthrough

Esse método consiste na simulação detalhada da interação de um usuário final com o *software*, guiada por um avaliador que segue um roteiro pré-definido ou cenários de uso específicos. Esse processo visa identificar problemas potenciais de usabilidade, fluxos de interação complexos ou funcionalidades mal implementadas. É amplamente utilizado para validar artefatos em desenvolvimento e fornecer *feedback* contínuo para melhorias.

Protocolo *Think Aloud*

Um dos principais métodos utilizado para a validação final de um *software*. Nesse método, o participante utiliza o sistema enquanto verbaliza seus pensamentos, raciocínios e ações, permitindo identificar como os usuários compreendem e interpretam a interface, além de detectar dificuldades de uso. Muitas vezes combinado com outros métodos, formulários e entrevistas para a avaliação de usabilidade.

FORMAS DE ENGAJAMENTO

Com a descrição dos conceitos de Engenharia de *Software* e de pesquisa em projetos de saúde digital, agora pode-se entender melhor como engajar em diferentes momentos do ciclo de desenvolvimento do software e de diferentes formas.

Primeiro, antes de aceitar participar de um projeto de saúde digital, o profissional de saúde deve ter consciência das responsabilidades e dos impactos no projeto caso não se engaje efetivamente.

Especificação

Nessa etapa, é crucial que todas as definições sejam feitas de forma colaborativa. O levantamento de requisitos, riscos, recursos e entregáveis deve incorporar a visão e opinião dos profissionais de saúde. A participação na construção e avaliação de artefatos, como visão do produto, *personas* e conteúdo, também é fundamental. Para isso, é essencial que os profissionais de saúde consigam expressar suas necessidades em relação ao *software* de maneira clara e avaliar os artefatos e definições de forma eficaz. Além disso, ter consciência das implicações éticas, problemas de segurança e privacidade, e do cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável é essencial para garantir a qualidade do software. É comum a aplicação de métodos de pesquisa nesta etapa e planejamento de outros que serão implementados nas próximas fases. Portanto, compreender as abordagens e métodos disponíveis, como Design Centrado no Usuário, Design Participativo, diferentes tipos de entrevista, revisão de literatura e workshops, é fundamental.

Desenvolvimento

Durante o *design* e desenvolvimento do *software*, as avaliações precoces desempenham um papel crucial. Identificar problemas o mais cedo possível facilita sua resolução. A participação regular do profissional de saúde em reuniões, seja no contexto do *Scrum* (planejamento de *sprint*, revisão de *sprint*, retrospectiva de *sprint*) ou não, é essencial. Esse engajamento garante a avaliação contínua do progresso, esclarecimento de dúvidas, refinamento e ajuste do projeto e do *software*. Além disso, vários artefatos são criados nessa fase, como protótipos e relatórios, e é fundamental participar ativamente na co-criação e validação. Nessa etapa é importante que o profissional de saúde compreenda o processo de desenvolvimento do *software*, incluindo modelo, métodos e técnicas aplicadas, como, por exemplo, modelo Espiral, modelo Iterativo-incremental, *Scrum* e *Kanban*.

Validação e Evolução

Nessas etapas é importante que, primeiramente, o profissional de saúde entenda os tipos de testes que vão ser realizados. Isso permite sua contribuição no levantamento de casos para testes e identificação de problemas que devem ser evitados no *software*. Além disso, em avaliações formais como a de usabilidade, é essencial entender o método aplicado, como o protocolo *Think Aloud*, e os critérios considerados na avaliação, como as heurísticas de *Nielsen*. Isso garante uma avaliação correta e eficaz do *software*, onde o profissional de saúde pode atuar tanto como um participante da avaliação como um pesquisador responsável pela aplicação dos testes.

INFOGRÁFICO

FORMAS DE ENGAJAMENTO PROFISSIONAL DE SAÚDE

CICLO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Sofia Faber Silveira

2024

01. Especificação

Entender:

- Abordagens de pesquisa e seus métodos em projetos de saúde digital (Design Centrado no Usuário, Design Participativo, Design Baseado em Evidências, etc.)
- Como realizar levantamentos (Requisitos, Riscos, Recursos, etc.)
- Artefatos (Visão do Produto, Personas, etc.)
- Ética, segurança, privacidade, sustentabilidade e qualidade em software

Participar:

- Métodos de pesquisa
- Levantamentos
- Criação de artefatos
- Avaliação de artefatos

02. Desenvolvimento

Entender:

- Como ocorre o desenvolvimento de software
- Modelos de desenvolvimento de software (Espiral, Iterativo-incremental, etc.)
- Métodos e técnicas de desenvolvimento (Scrum, Kanban, etc.)
- Tipos de reuniões (Planejamento de Sprint, Revisão de Sprint, etc.)
- Artefatos (Protótipo, Relatórios, etc.)

Participar:

- Criação de artefatos
- Avaliação do que está sendo desenvolvimento
- Reuniões de alinhamento
- Refinamento do projeto
- Alteração do projeto, definições e priorizações

03. Validação - Evolução

Entender:

- Tipos de testes (Unidade, Integração, Aceitação, Usabilidade, etc.)
- Métodos de avaliação (Think Aloud Protocol, Heuristicas de Nielsen, etc.)

Participar:

- Levantamento de casos de testes
- Identificação de problemas que devem ser evitados
- Avaliações
- Aplicação dos métodos de avaliação com usuários
- Análise dos resultados das avaliações
- Priorização do que deve ser corrijido

DICIONÁRIO

Engajamento

Refere-se ao nível de envolvimento, compromisso, interesse e participação ativa de uma pessoa ou grupo em relação a alguma atividade. No contexto desse material é em relação ao ciclo de desenvolvimento de *software* em projetos de saúde digital.

Framework

Refere-se a uma estrutura teórica ou conceitual que, como neste material, pode se apresentar como um conjunto de conceitos, princípios ou modelos que ajudam a organizar e interpretar dados coletados durante um estudo.

Manifesto Ágil

Um documento elaborado por 17 desenvolvedores em 2001 para resolver o problema de foco das equipes que ocasionava insatisfação do cliente, retrabalho e atraso de entregas. Os 12 princípios propostos orientam as equipes a serem mais ágeis e focadas naquilo que realmente agrega valor para o desenvolvimento e a conclusão de um projeto. Também há quatro valores:

1 - Indivíduos e interações mais que processos e ferramentas;

2 - *Software* em funcionamento mais que documentação abrangente;

3 - Colaboração com o cliente mais que negociação de contratos;

4 - Responder a mudanças mais que seguir um plano.

Requisitos

Requisitos são as descrições das necessidades e restrições que um *software* deve atender para atingir os objetivos e resolver os problemas ao qual foi proposto. Esses requisitos refletem diferentes necessidades que podem ser de usuário, sistema ou negócio.

Requisitos funcionais

Estas são declarações de serviços que o *software* deve fornecer, como deve reagir a entradas específicas e como deve se comportar em situações específicas. Em alguns casos, os requisitos funcionais também podem indicar explicitamente o que o sistema não deve fazer.

Ex: No *software* deve ser possível baixar uma foto / vídeo / documento.

Ex: No *software* o usuário deve se cadastrar adicionando determinadas informações (nome, ano de nascimento, sexo).

Requisitos não funcionais

Estas são restrições aos serviços ou às funções oferecidos pelo *software*, ou ainda características de qualidade. Incluem restrições de tempo, restrições ao processo de desenvolvimento e às normas. Os requisitos não funcionais geralmente se aplicam ao sistema como um todo e não apenas a recursos ou serviços individuais do sistema.

Ex: Escolha entre um website ou aplicativo para celular / computador / tablet.

Ex: Os dados precisam ser criptografados.

Ex: O *software* precisa se comunicar / ser interoperável com outro já existente.

Ex: O *software* não deve precisar de internet para funcionar.

Riscos

Os riscos são aquilo que não deveria acontecer e que podem ameaçar o projeto e seu planejamento, o *software* e sua qualidade, ou a organização.

Ex: Saída de um membro da equipe do projeto.

Ex: Prazo insuficiente.

Ex: Outro *software* semelhante é lançado antes.

Ex: A tecnologia utilizada não tem suporte para um determinado requisito.

É importante uma gestão eficaz dos riscos, para evitá-los, prevê-los e contorná-los, garantindo que não impactem fortemente no orçamento, cronograma ou sucesso.

Stakeholders

Também denominado de partes interessadas, são aqueles que afetam ou que são afetados pelo projeto, podendo ser pessoas físicas ou organizações.

Externos

As partes que têm interesse no sistema que está sendo desenvolvido e que são afetados pelas ações tomadas, porém não participam das atividades cotidianas de desenvolvimento, são conhecidas como partes interessadas externas. Exemplos são clientes e usuários.

Internos

Partes interessadas no próprio esforço de desenvolvimento são chamadas de partes interessadas internas, sendo um exemplo a equipe técnica de desenvolvimento e gerentes.

Sucesso

O sucesso de um projeto é determinado pela satisfação dos *stakeholders e* pelo cumprimento dos objetivos e critérios de qualidade definidos no início do projeto. Também considera se o projeto foi concluído dentro do prazo e orçamento estipulado, sem grandes mudanças no escopo.

Sustentabilidade

A sustentabilidade visa um equilíbrio em atender as necessidades atuais sem comprometer o futuro e o atendimento das suas necessidades no âmbito ambiental, social e econômico. Para assegurar isso, existem os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU).

Qualidade

A qualidade de um projeto de *software* refere-se ao cumprimento de requisitos e expectativas, seja de funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenção, portabilidade ou segurança. Para garantir a qualidade é importante um planejamento, documentação e análise do que vem sendo desenvolvido em diferentes etapas.

REFERÊNCIAS

Anderson, D. J. (2010). Kanban: successful evolutionary change for your technology business. Blue Hole Press.

Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... & Thomas, D. (2001). The agile manifesto.

Blomkvist, S. (2005). Towards a model for bridging agile development and user-centered design. In Human-centered software engineering—integrating usability in the software development lifecycle (pp. 219-244). Dordrecht: springer Netherlands.

Bona, M. (2023). Meu Software Sustentável. https://www.meusoftwaresustentavel.com/.

Canedo, E. D., Calazans, A. T. S., Silva, G. R. S., Costa, P. H. T., & Masson, E. T. S. (2023). Use of Journey Maps and Personas in Software Requirements Elicitation. International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering, 33(03), 313-342.

Coyette, A., Kieffer, S., & Vanderdonckt, J. (2007). Multi-fidelity prototyping of user interfaces. In IFIP Conference on Human-Computer Interaction (pp. 150-164). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Dearden, A., & Rizvi, H. (2008). Participatory design and participatory development: a comparative review.

Denney, A. S., & Tewksbury, R. (2013). How to write a literature review. Journal of criminal justice education, 24(2), 218-234.

Dyba, T., Kitchenham, B. A., & Jorgensen, M. (2005). Evidence-based software engineering for practitioners. IEEE software, 22(1), 58-65.

Endmann, A., & Keßner, D. (2016). User journey mapping–A method in user experience design. i-com, 15(1), 105-110.

Guerra-García, C., Juárez-Ramírez, R., Menéndez-Domínguez, V., Llamas, R., & Montaño, O. (2016, April). Improving the project planning process considering artifacts with quality. In 2016 4th International Conference in Software Engineering Research and Innovation (CONISOFT) (pp. 15-20). IEEE.

Hooda, I., & Chhillar, R. S. (2015). Software test process, testing types and techniques. International Journal of Computer Applications, 111(13).

Hungerford, B. C., Hevner, A. R., & Collins, R. W. (2004). Reviewing software diagrams: A cognitive study. IEEE Transactions on Software Engineering, 30(2), 82-96.

Jacobson, I., Ng, P. W., McMahon, P. E., & Goedicke, M. (2019). The essentials of modern software engineering: free the practices from the method prisons!. Morgan & Claypool.

Junior, P. T. A., & Filgueiras, L. V. L. (2005). User modeling with personas. In Proceedings of the 2005 Latin American conference on Human-computer interaction (pp. 277-282).

Kautz, K. (2011). Investigating the design process: participatory design in agile software development. Information Technology & People, 24(3), 217-235.

Larman, C., & Basili, V. R. (2003). Iterative and incremental developments. a brief history. Computer, 36(6), 47-56.

Leung, H. K., & Wong, P. W. (1997). A study of user acceptance tests. Software quality journal, 6, 137-149.

Light, B., Burgess, J., & Duguay, S. (2018). The walkthrough method: An approach to the study of apps. New media & society, 20(3), 881-900.

Kaplan, K. (2016, 31 julho). When and How to Create Customer Journey Maps. Nielsen Norman Group. https://www.nngroup.com/articles/customer-journey-mapping/

Martínez-Fernández, S., Ayala, C., Franch, X., & Marques, H. M. (2014). Artifacts of software reference architectures: a case study. In Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (pp. 1-10).

Nilsen, E. R., Stendal, K., & Gullslett, M. K. (2020). Implementation of eHealth Technology in Community Health Care: the complexity of stakeholder involvement. BMC health services research, 20, 1-13.

Nielsen, J. (1994). Usability engineering. Morgan Kaufmann.

Nielsen, J. (2005). Ten usability heuristics.

Pádua, W. (2009). Engenharia de software: fundamentos, métodos e padrões (Vol. 3). Ltc.

Pessôa, C. (2024, 5 de fevereiro). Alura. Padrões arquiteturais: arquitetura de software descomplicada.
https://www.alura.com.br/artigos/padroes-arquiteturais-arquitetura-software-descomplicada

Ronquillo, Y., Meyers, A., & Korvek, S. J. (2017). Digital health.

Rubin, K. S. (2012). Essential Scrum: A practical guide to the most popular Agile process. Addison-Wesley.

Rudd, J., Stern, K., & Isensee, S. (1996). Low vs. high-fidelity prototyping debate. interactions, 3(1), 76-85.

Sommerville, I. (2016). Software engineering. 10. ed. [s.l.] America: Pearson Education Inc.

Stellman, A., & Greene, J. (2005). Applied software project management. " O'Reilly Media, Inc.".

Valente, M. T. (2020). Engenharia de software moderna. Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade, 1, 24.

Vazquez, C. E., & Simões, G. S. (2016). Engenharia de Requisitos: software orientado ao negócio. Brasport.

Vida de Produto. O que é o Mapa da Jornada do Cliente.
https://vidadeproduto.com.br/mapa-da-jornada-do-cliente/

ANEXO A - Registro do Projeto na COMPESQ da UFCSPA

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Comissão de Pesquisa - COMPESQ

CARTA DE APROVAÇÃO

A Comissão de Pesquisa analisou o projeto:

Número: **607/2023**
Título: **Proposta de Framework para o Aprimoramento do Engajamento de Profissionais de Saúde no Ciclo de Desenvolvimento de Software em Projetos de Saúde Digital**
Pesquisador(a) Responsável: **Juliana Silva Herbert**
Vigência: **11/09/2023** a **30/06/2024**

Pesquisadores:

Equipe UFCSPA:

- Juliana Silva Herbert
- Vinícius Vicente Soares
- Willian De Vargas
- Marcelo Rabello Dos Santos
- Vanessa Dos Santos Siviero
- Sofia Faber Silveira
- Graziella Moraes Machado

Equipe Externa: Não possui.

Atestamos que o projeto de pesquisa acima identificado foi registrado na Comissão de Pesquisa da UFCSPA. Salientamos que este registro não autoriza o pesquisador a coletar ou analisar dados oriundos de sujeitos de pesquisa. Salientamos também que este registro não garante a concessão de recursos financeiros por parte da UFCSPA a este projeto de pesquisa.

Porto Alegre, 31 de outubro de 2023

RENATA PADILHA GUEDES
Coordenadora Da Comissão De Pesquisa

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE

Documento assinado eletronicamente por **Renata Padilha Guedes** em 31/10/2023, às 17:37:32, conforme horário oficial de Brasília. A autenticidade deste documento pode ser conferida em: validadorqr/?code=SlYsH6HWiI8lJMSCRWkx9g==.