

Desenvolvimento e validação de software web de apoio à gestão da assistência pré-natal

Development and validation of web software to support prenatal care management

Desarrollo y validación de software web de apoyo a la gestión de la atención prenatal

Márian Oleques Pires¹  <https://orcid.org/0000-0002-3162-3337>

Sylvio André Garcia Vieira¹  <https://orcid.org/0000-0002-1484-4728>

Carla Lizandra de Lima Ferreira¹  <https://orcid.org/0000-0003-0759-7113>

Maria de Lurdes Lomba¹  <https://orcid.org/0000-0003-1505-5496>

Grace Teresinha Marcon Dal Sasso¹  <https://orcid.org/0000-0001-7702-1190>

Dirce Stein Backes¹  <https://orcid.org/0000-0001-9447-1126>

Como citar:

Pires MO, Vieira SA, Ferreira CL, Lomba ML, Dal Sasso GT, Backes DS. Desenvolvimento e validação de software web de apoio à gestão da assistência pré-natal. Acta Paul Enferm. 2024;37:eAPE01111.

DOI

<http://dx.doi.org/10.37689/acta-ape/2024A00000111>



Descritores

Software; Inovação tecnológica; Tecnologias em saúde; Assistência pré-natal; Gestão em saúde; Atenção Primária à Saúde

Keywords

Software; Inventions; Biomedical technology; Prenatal care; Health management; Primary Health Care

Descriptores

Software; Invenciones; Tecnología biomédica; Atención prenatal; Gestión en salud; Atención Primaria de Salud

Submetido

31 de Janeiro de 2023

Aceito

24 de Julho de 2023

Autor correspondente

Dirce Stein Backes
E-mail: backesdirce@ufn.edu.br

Editor Associado (Avaliação pelos pares):

Alexandre Pазetto Balsanelli
(<https://orcid.org/0000-0003-3757-1061>)
Escola Paulista de Enfermagem, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Resumo

Objetivo: Descrever o processo de desenvolvimento e validação de um *software web* de apoio à gestão da assistência pré-natal.

Métodos: Pesquisa de produção tecnológica, realizada entre março e agosto de 2022, com base em princípios e técnicas do método Scrum. As funcionalidades do *software web*, com acesso e funções específicas a três diferentes usuários (Administrador, Gestor e Visitante), foram desenvolvidas de forma colegiada entre desenvolvedores, pesquisadores, gestores e profissionais da saúde, a partir de necessidades práticas relacionadas à gestão da assistência pré-natal.

Resultados: O *software web* é uma ferramenta de apoio à gestão da assistência pré-natal, com potencial para gerar infográficos que denotem intercorrências gestacionais e que permitem, de forma ágil e segura, a tomada de decisões estratégicas loco-regionais.

Conclusão: O processo de desenvolvimento e validação do *software web* de apoio à gestão da assistência pré-natal deu-se de forma colegiada entre desenvolvedores, pesquisadores, gestores e profissionais da saúde, a partir de necessidades práticas relacionadas à gestão da assistência pré-natal. A ferramenta foi desenvolvida de modo a possibilitar acesso e funções específicas a três diferentes usuários (Administrador, Gestor e Visitante), com vistas à tomada de decisões rápidas e seguras.

Abstract

Objective: To describe the development and validation process of a web software to support the management of prenatal care.

Methods: Technological development research, carried out between March and August 2022, based on principles and techniques of the Scrum method. The functionalities of the web software, with access and specific functions for three different users (Administrator, Manager and Visitor), were developed jointly by developers, researchers, managers and health professionals, based on practical needs related to the management of prenatal care.

Results: The web software is a tool to support the management of prenatal care, with the potential to generate infographics that denote gestational interurrences and that allow, in an agile and safe way, the making of local-regional strategic decisions.

Conclusion: The process of development and validation of the web software to support the management of prenatal care was carried out jointly by developers, researchers, managers and health professionals, based on practical needs related to the management of prenatal care. The tool was developed in order to allow access and specific functions to three different users (Administrator, Manager and Visitor), with a view to making quick and safe decisions.

¹Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, Brasil.

Conflitos de interesse: nada a declarar.

Resumen

Objetivo: Describir el proceso de desarrollo y validación de un *software web* de apoyo a la gestión de la atención prenatal.

Métodos: Investigación de producción tecnológica, realizada entre marzo y agosto de 2022, con base en principios y técnicas de la metodología Scrum. Las funcionalidades del *software web*, con acceso y funciones específicas para tres usuarios (administrador, gestor y visitante), se desarrollaron de forma colegiada entre desarrolladores, investigadores, gestores y profesionales de la salud, a partir de necesidades prácticas relacionadas con la gestión de la atención prenatal.

Resultados: El *software web* es una herramienta de apoyo a la gestión de la atención prenatal, con potencial para generar infográficos que indiquen complicaciones gestacionales y que permitan tomar decisiones estratégicas locorregionales de forma ágil y segura.

Conclusión: El proceso de desarrollo y validación del *software web* de apoyo a la gestión de la atención prenatal se realizó de forma colegiada entre desarrolladores, investigadores, gestores y profesionales de la salud, a partir de necesidades prácticas relacionadas con la gestión de la atención prenatal. La herramienta se desarrolló a fin de permitir el acceso y funciones específicas para tres diferentes usuarios (administrador, gestor y visitante), con el objetivo de tomar decisiones rápidas y seguras.

Introdução

A assistência pré-natal figura como um dos principais pilares responsáveis pela redução da morbimortalidade materna e infantil. O pré-natal de qualidade implica no desenvolvimento de ações prospectivas e resolutivas às gestantes em âmbito da Atenção Primária à Saúde.^(1,2) Figuram, dentre os desafios, melhoria da qualidade da assistência pré-natal, métodos ágeis de monitoramento e avaliação dos indicadores com base em tecnologias de apoio à gestão em saúde.

No Brasil, a razão de mortalidade materna é de cerca de 62 óbitos por 100 mil nascidos vivos. Aproximadamente 80% desses óbitos maternos decorrem de causas obstétricas evitáveis, tais como as hemorragias e as crises hipertensivas, as quais relacionam-se, na maioria das vezes, à baixa qualidade e ao monitoramento limitado da assistência pré-natal.⁽³⁻⁵⁾ É preciso considerar, paralelamente, que 32% das gestantes do Sistema Único de Saúde (SUS) realizam menos de seis consultas de pré-natal recomendadas para o período.⁽⁶⁾

Investir na qualificação da assistência pré-natal constitui, em termos prospectivos, em estratégia indutora de melhores práticas em saúde materno-infantil. Além de iniciativas locais, os países precisam envidar esforços para alcançar as metas da Agenda 2030, preconizadas pela Organização das Nações Unidas, principalmente no que se refere à redução das mortes evitáveis de recém-nascidos e de crianças menores de 5 anos; bem como a redução das taxas de mortalidade materna e neonatal.^(7,8)

Como forma de incentivo e monitoramento, os gestores de saúde apoiam-se em sistemas de informação disponibilizados pelo Ministério

da Saúde Brasileiro, mais especificamente pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Essa ferramenta é capaz de possibilitar a coleta, o processamento, o armazenamento e a disseminação de dados com o objetivo de gerar informações locais nas diferentes regiões do Brasil.⁽⁹⁾

As tecnologias digitais têm impacto crescente no cuidado em saúde. Isso ocorre por ter a influência da telessaúde e outros modelos virtuais de atendimento, principalmente em resposta à pandemia da COVID-19.⁽¹⁰⁾ Apesar dos avanços substanciais até o momento, persistem desafios associados ao uso das tecnologias digitais pelos profissionais de enfermagem, principalmente no que se refere às rápidas mudanças e ao seu impacto no cuidado em saúde.⁽¹¹⁾ Para responder a esses desafios e se preparar para o futuro, a enfermagem necessita habilitar-se no desenvolvimento e no uso das ferramentas digitais, a fim de responder aos complexos desafios globais enfrentados pelos sistemas de saúde e pela sociedade.⁽¹²⁾

No entanto, não basta disponibilizar ferramentas capazes de armazenar e de processar informações em saúde. Para além dessa meta, é preciso possibilitar aos gestores métodos ágeis de manuseio e de análise das informações locais relevantes e pertinentes.⁽¹³⁾ Nessa direção, há estudo que demonstra a carência de ferramentas de monitoramento ágeis e de resolutivas à tomada de decisões estratégicas em âmbito da assistência pré-natal.⁽¹⁴⁾

Assim, no intuito de contribuir com a disponibilização de ferramentas de gestão específicas ao monitoramento e à análise de variáveis locais preditivas, o presente estudo tem como objetivo descrever o processo de desenvolvimento e validação

de um *software web* de apoio à gestão da assistência pré-natal.

Métodos

Pesquisa de produção tecnológica,⁽¹⁵⁾ em formato *software web*, desenvolvido entre março e agosto de 2022, em cooperação com uma equipe interdisciplinar, na qual figuram gestores, profissionais da saúde, profissionais dos sistemas de informação, profissionais da engenharia biomédica e pesquisadores de enfermagem.

O desenvolvimento do *software web* esteve ancorado em princípios e técnicas do método scrum,⁽¹⁶⁾ conforme demonstrado na figura 1. O scrum é reconhecido como um *framework* que prescreve um conjunto de práticas leves e ágil, que são capazes de auxiliar no gerenciamento de projetos complexos que consideram que indivíduos e interações são mais importantes que processos e ferramentas; além de considerar que o software em funcionamento é mais que documentação abrangente; que a colaboração com o cliente está acima da negociação de contratos; e, por fim, que responder as mudanças não se reduz à linearidade processual de um plano.^(17,18)

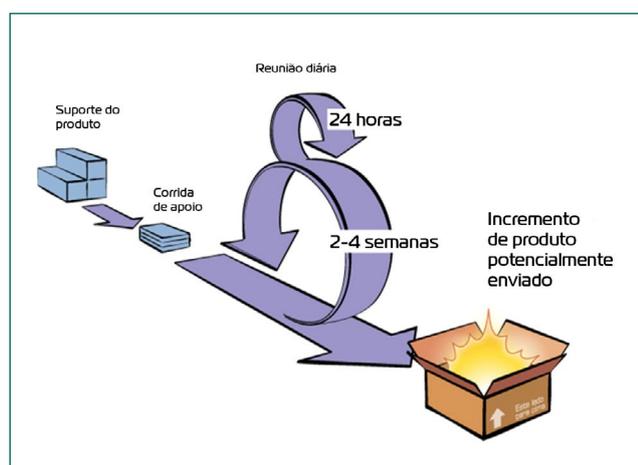


Figura 1. Metodologias ágeis para o desenvolvimento de softwares⁽¹⁸⁾

Definiu-se coletivamente, com base nos princípios e nas técnicas do método scrum, as funcionalidades do *software web*, ou seja, o *product backlog*.

No primeiro encontro participaram, além dos desenvolvedores e pesquisadores, quatro gestores e dois profissionais da saúde com experiência na atenção pré-natal e que integram serviços de coordenação regional e de secretaria municipal de saúde. Abriu-se espaço para que os gestores e profissionais manifestassem suas percepções e expectativas em relação às fragilidades que visualizavam na assistência pré-natal, em âmbito da Atenção Primária à Saúde regional e local. Realizou-se um *sprint backlog*, em um dos encontros, no qual foram retomadas as fragilidades e as estratégias prospectivas de melhoria da qualidade da assistência pré-natal discutidas anteriormente. Nesse mesmo encontro, os gestores evidenciaram a necessidade do desenvolvimento de uma tecnologia capaz de analisar e de monitorar, de forma ágil e prospectiva, as variáveis relacionadas à idade e ao peso da mãe, número de consultas pré-natais, tipo de parto, semanas de gestação, unidade de referência, número de filhos vivos, número de filhos mortos, quantidade de gestações, escolaridade da mãe, idade do pai, dados demográficos, comorbidades, dentre outras variáveis. Assim, desenvolveu-se uma melhor compreensão do percurso, um diagrama de casos de uso do *software*, a fim de demonstrar a interação entre o usuário e o sistema em desenvolvimento, conforme detalhado na figura 2. Esse processo possibilitou maior interatividade e uma compreensão ampliada do funcionamento do *software web*.

Após esboço inicial do *software web*, realizou-se novos encontros com os profissionais e com os gestores da saúde, participantes ativos em todo o processo de desenvolvimento. Os *sprints* foram compartilhados e discutidos no sentido de ampliar perspectivas e de possibilitar o acesso à ferramenta digital em desenvolvimento. Nesses encontros, total de três, foram validadas as variáveis que deveriam integrar o *software* e foram discutidos aspectos práticos relacionados ao funcionamento e à aparência da ferramenta em desenvolvimento. A ferramenta/*software*, conforme demonstrado na figura 2, permite o acesso à três diferentes usuários, com funções específicas, quais sejam: Administrador, Gestor e Visitante. O Administrador (enfermeiro ou qualquer outro profissional executivo) é o res-

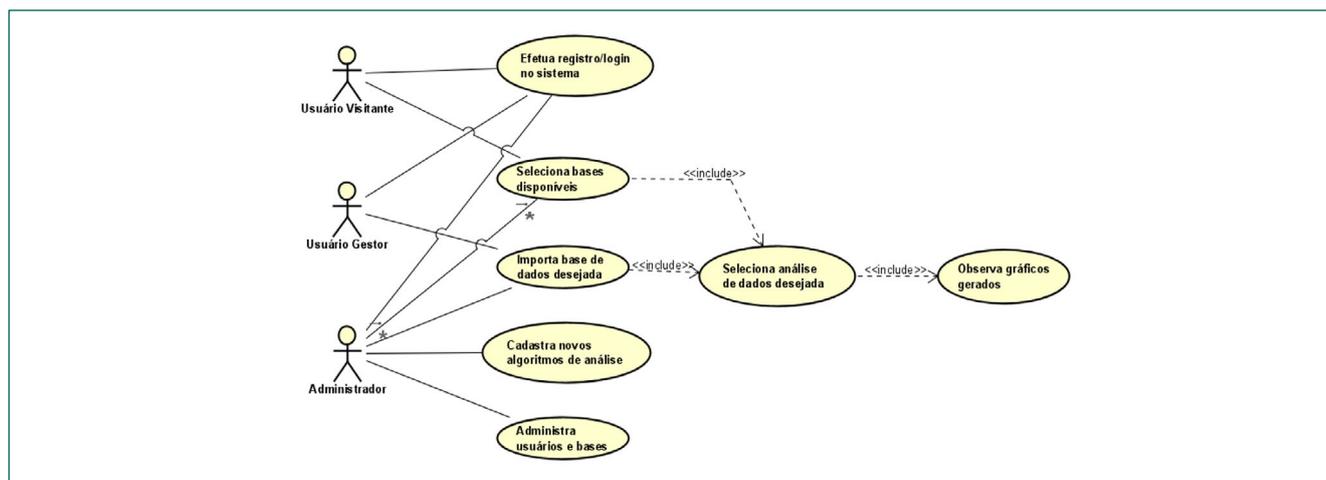


Figura 2. Diagrama de caso de usos do *software*

ponsável pelo cadastramento dos novos algoritmos de análise de dados, a partir da inclusão de bases de testes e a sistematização dos resultados gerados das análises. O Gestor associa as bases de dados já importadas a algoritmos existentes no sistema, além de executar o processo de análise dos dados. O Visitante visualiza os resultados gerados pelo administrador e gestor, no formato de gráficos de gestão ou regras criadas pelos algoritmos para a formação desses gráficos. Os três diferentes usuários com acesso e funções específicas na operacionalização do *Software* são recrutados pelos gestores de saúde local. É fundamental que o administrador Enfermeiro ou outro profissional tenha experiência na área de gestão em saúde, bem como é crucial que o usuário gestor tenha experiência com ferramentas tecnológicas na área da saúde.

Proseguiu-se para a fase *sprint backlog* (Figura 1), na qual foram selecionadas as funcionalidades associadas ao pré-natal, as quais permitem acesso e monitoramento diário aos dados histórico-pessoais da gestante, tais como a idade e o peso da mãe, número de consultas pré-natais, tipo de parto (vaginal ou cesáreo), semanas de gestação, unidade de referência, número de filhos vivos, número de perdas ou abortos sofridos, quantidade de tempo de gestação em intervalos de meses, tipos de gestação (única, gêmeos ou mais filhos), escolaridade da mãe e idade do pai. Por se tratar de uma pesquisa regionalizada, não foram considerados dados demográficos, apenas anomalias relacionadas ao nascimento.

A ferramenta em questão possibilita a geração de infográficos loco-regionais que apontam intercorrências gestacionais e que permitem a detecção precoce de adventos adversos, tais como gestantes que tendem à não concluírem a gestação ou à perderem o seu filho nos primeiros dias pós-parto. O *software web* também tem potencial para prever o surgimento de novos surtos, tais como a influenza, a toxoplasmose e outros.

Desenvolveu-se um novo encontro (*sprint*) com os profissionais e com os gestores da saúde, a fim de validar a aparência, a acessibilidade e a funcionalidade da ferramenta. Os desenvolvedores apresentaram a operacionalização da ferramenta e, na sequência, abriram espaço para que os participantes tecessem suas considerações e sugestões de melhoria. Evidencia-se que o *sprint* é iterativo e possibilita a interlocução entre os usuários. A interoperabilidade dos dados entre equipamentos de saúde não é viável, visto que o sistema somente trabalha com dados que foram previamente selecionados dos sistemas de saúde, sem interação *online*. Por fim, realizou-se um teste piloto com os mesmos quatro gestores e dois profissionais da saúde com experiência na atenção pré-natal, além de convite a outros três Enfermeiros que atuam diretamente na atenção pré-natal. O *software web* foi considerado relevante e pertinente no alcance de resultados ágeis e específicos sobre o pré-natal e com potencial para determinar intervenções estratégicas locais, de acordo com às necessidades de cada gestante e/ou região.

Utilizou-se, em todo o processo de desenvolvimento do *software web*, a linguagem *Python*, pela sua ampla interatividade com os ambientes e interlocutores. O *framework Django* foi igualmente adotado pelo seu foco direcionado ao desenvolvimento web; as bibliotecas *matplotlib* e *seaborns* para possibilitar a visualização dos dados em *Python*; *pandas* para fornecer estruturas de dados e ferramentas de análise numérica rápidas e ágeis; *numpy* (biblioteca fundamental de *python*) para executar a computação científica, realizar cálculos e facilitar a análises de dados.⁽¹⁹⁾

Resultados

O *software web* foi desenvolvido em cooperação com gestores e profissionais da saúde, profissionais dos sistemas de informação, engenharia biomédica e pesquisadores de enfermagem da área. A média de idade dos participantes foi de 42 anos e o sexo masculino (73%) prevaleceu sobre o feminino. O tempo de experiência na área variou entre 5 a 15 anos. Após apresentado e discutido, em cinco reuniões consecutivas, o *software web* foi avaliado, pelos gestores e profissionais com experiência na atenção pré-natal e considerado adequado em sua forma funcional, aparente e de prospecção de estra-

tégias de intervenção local. Assim, esta ferramenta demonstrou-se acessível, prática e viável no fornecimento de informações ágeis, seguras e prospectivas à tomada de decisões estratégicas em âmbito local. Com base nesse percurso, o *software web* se encontra no nível de maturidade TRL7 (*Technology Readiness Level*).

Para os Enfermeiros que atuam na atenção pré-natal, o *software web* é capaz de gerar, de forma ágil e fidedigna, infográficos que apresentam uma fotografia real de cada gestante e região de abrangência. E, a partir dessas informações, os Enfermeiros são capazes de estabelecer plano de cuidados preventivos e educativos para atender as especificidades de cada gestante/família e, dessa forma, contribuir afirmativa e prospectivamente para desfechos favoráveis no parto, puerpério e desenvolvimento saudável da criança. Os resultados foram organizados e sistematizados de acordo com o diagrama de casos de uso demonstrados na figura 2. Exibe-se, na tela inicial, as opções relacionadas ao projeto de pesquisa para o SUS e a possibilidade de acesso ao sistema (Figura 3).

Na figura 3 ilustrou-se a tela associada ao login (A) e ao cadastro do usuário no sistema, de acordo com diretrizes de acesso específicas. Após a identificação, cada usuário tem as suas respectivas funcionalidades disponibilizadas no sistema (B e C). Os

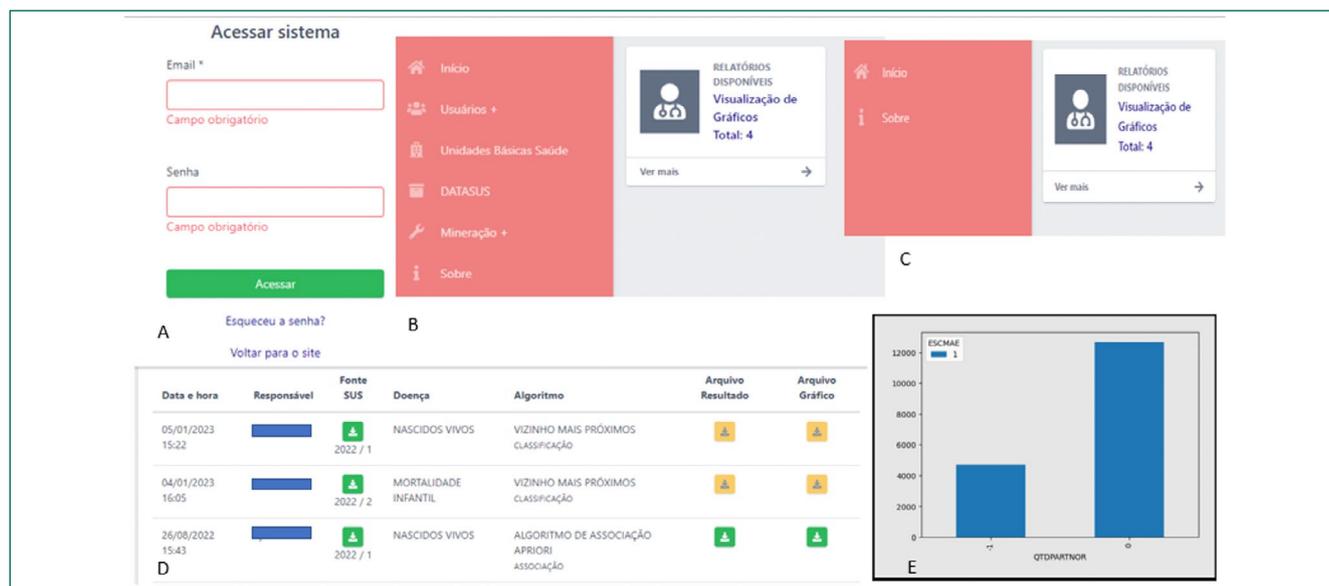


Figura 3. Telas do *software web*

administradores, conforme detalhado na figura 3 (A), são responsáveis pelo cadastro de usuários e a definição do tipo de usuário (Administrador (B)/ Gestor (B)/Visitante (C)), bem como a quais rotinas/processos poderão ser acessadas. Os administradores ainda são responsáveis pela importação de bases de dados e a inserção de novos algoritmos de classificação e análise. As funcionalidades dos gestores estarão também disponíveis aos administradores. Os gestores de unidades previamente cadastrados pelos administradores, conforme figura 3 (B), têm acesso à escolha das bases de dados e dos algoritmos com destaque às correlações algorítmicas de próprio interesse. Estes poderão gerar resultados de análise e promover visualizações por meio de regras apresentadas pelo sistema e através dos gráficos (Figura 3. E) gerados pelos processos (Figura 3. D).

Da mesma forma, conforme a figura 3 (C), os visitantes precisam estar previamente cadastrados pelos administradores. No entanto, os mesmos terão acesso limitado à visualização dos resultados gerados pelos administradores ou gestores de unidades (Figura 3. E), ou seja, não possuem acesso para a operacionalização de novas análises de dados. O seu acesso limita-se à visualização dos dados gerados e analisados pelos administradores. As telas foram desenvolvidas em HTML5, baseadas na necessidade de servir como interface entre sistema e usuário. Assim, a Tela (3.A) permite que o usuário apresente suas credenciais para acessar o sistema e, se validado, permitirá o acesso à tela (3.B e 3.C). Baseado na necessidade de acesso dos usuários logados aos resultados dos processamentos realizados, foi desenvolvida a tela (3.D), que permite acesso a uma lista de processamentos e permite selecionar quem deseja realizar a visualização, exemplificada na tela (3.E).

Possibilitou-se, a partir dos resultados alcançados e dos impactos esperados com o desenvolvimento do *software web*, a disponibilização de plataforma de visualização espacial em duas dimensões, pelas bibliotecas *Matplotlib* e *Seaborn*. As bibliotecas *Pandas* e *Numpy* possibilitam a aplicação de algoritmos decorrentes da análise de dados e a geração de informações pertinentes de apoio à tomada de decisões prospectivas e estratégicas no âmbito da gestão e da assistência pré-natal de forma integrada.

Por sua vez, aos visitantes cadastrados na plataforma é permitido o acesso às informações previamente disponibilizadas no sistema. Demonstra-se, na figura 3, uma breve associação analítica de variáveis. Denota-se que houve uma forte correlação entre a escolaridade da mãe e as demais variáveis que evidenciam que, quanto maior o acesso à informação tanto maior a probabilidade de a mãe aderir ao parto normal e menor o número de filhos. Na mesma correção, mães com níveis menores de escolaridade possuem maior número de filhos. Tais associações de variáveis, como os demonstrados na exemplificação anterior, possibilitam aos Enfermeiros e gestores de saúde o acesso às informações locais ágeis e seguras à tomada de decisões estratégicas em âmbito da assistência pré-natal. Essas ações locais são de fundamental importância para o alcance do impacto global e o alcance das metas da Agenda 2030, preconizada pela Organização das Nações Unidas.

Discussão

Na área da saúde as ferramentas digitais assumiram crescente relevância na indução de processos ágeis e eficientes à tomada de decisões estratégicas em âmbito da gestão. Destaca-se, no Brasil, o “Projeto Saúde Brasil 2030, que tem por objetivo intuir uma rede nacional para a estruturação de um sistema de inovação”, centrado no desenvolvimento regional sustentável. Através da integração e cooperação interinstitucional e entre as diversas áreas do conhecimento, esta proposta visa determinar estratégias tecnológicas prospectivas para o enfrentamento das desigualdades regionais em saúde.^(20,21)

Nessa mesma direção, destaca-se a Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028. Que tem o propósito de responder afirmativa e prospectivamente às necessidades de informação para o Sistema Único de Saúde (SUS). A fim de assegurar à qualidade dos indicadores de saúde é essencial que as novas ferramentas digitais garantam a definição de normas claras de acesso aos dados, a ampla participação social, a segurança e credibilidade para os usuários, a troca de informações, a implementação, avaliação e o aprimoramento contínuo dos proces-

tos e produtos, além de alinhamento com a legislação vigente e com os interesses dos atores relevantes, dentre outros.⁽²²⁾

Nessa direção, é esperado que as instituições de ensino e de saúde, em geral, invistam na proposição, no desenvolvimento e na implementação de tecnologias de inovação que possam contribuir para a qualificação da gestão e o alcance de melhores resultados no cuidado à saúde. Como agente mediadora e transformadora do cuidado em saúde, a enfermagem e os demais profissionais da saúde não podem ficar alheios ou à margem desse processo. Para além de consumir e importar tecnologias, é fundamental que o enfermeiro/profissional da saúde, em cooperação com as demais áreas do conhecimento, as torne protagonistas a partir de demandas cotidianas e de referenciais que forneçam aporte teórico à compreensão e à sistematização crítico-reflexiva de seus desfechos.^(23,24)

Face à velocidade das transformações em âmbito global, especialmente na área da saúde, não basta que se desenvolva novas tecnologias de informação e de apoio à gestão, é preciso que se considere métodos ágeis de produção e de incorporação de informações, com vistas ao monitoramento e a análise de variáveis locais preditivas, indicativas de alterações e possíveis riscos. Sob esse enfoque, o *software web* de apoio à gestão da assistência pré-natal que foi desenvolvido neste estudo possibilitou praticidade, agilidade e identificação de alterações funcionais ao longo do processo de desenvolvimento do software. Esse processo tornou-se ainda mais ágil pela possibilidade do mesmo ser administrado por um profissional enfermeiro que é o responsável pelo cadastramento dos novos algoritmos de análise de dados.

No presente estudo, o método scrum não determinou aspectos específicos para a criação do *software web*. O mesmo se concentrou no planejamento das etapas, na maneira como cada etapa foi realizada e na indução de escolhas autônomas por parte de cada administrador enfermeiro. Ancorado no método scrum, o *software web* desenvolvido possibilitou aos gestores de saúde local realizarem a entrega de informações com maior eficácia, qualidade e em menor tempo, de acordo com as necessidades e especificidades regionais.

Corroboram-se com estudos previamente realizados,⁽²⁵⁻²⁷⁾ ao denotarem que o método scrum é um excelente recurso para alinhar processos e tornar o ambiente de desenvolvimento mais democrático, colaborativo e ágil às novas e necessárias mudanças. Os mesmos autores reconhecem, ainda, que o método scrum potencializa iniciativas, favorece a identificação de falhas e, paralelamente, favorece o delineamento de soluções proativas e prospectivas em saúde.

Embora o scrum se apresente como um método simples e flexível para o gerenciamento de projetos e informações de grande volume, o mesmo gera a demanda de habilidades e competências para visualizar, analisar criticamente, prospectar e liderar mudanças e posturas comportamentais por parte da equipe operacional. Nessa direção, o papel do líder scrum está relacionado à promoção de ambientes altamente interativos e colaborativos, conduzir reuniões, incentivar a cooperação, promover o autogerenciamento e favorecer a atuação interdisciplinar. Cabe-lhe, ainda, a tarefa de gerenciar o *backlog*, construir objetivos e metas estratégicas a curto, médio e longo prazo, mediar processos de aprendizagem e promover a autoavaliação contínua e permanente.⁽²⁸⁾

Embora se evidencie avanços promissores na área da saúde, as tecnologias de informação são incipientes no contexto da Atenção Primária à Saúde, mais especificamente no que se refere à assistência pré-natal. Sob esse enfoque, o presente estudo visa despertar o interesse do enfermeiro e dos demais profissionais da saúde para o desenvolvimento de ferramentas ágeis, eficientes e resolutivas à tomada de decisões precoces em saúde. Por conseguinte, o presente *software web* demonstrou-se favorável e com potencial para monitorar e entregar informações com maior eficácia, qualidade e em menor tempo, com base nas necessidades e especificidades loco-regionais de saúde. Logo, a ferramenta contribuirá para a melhoria dos indicadores de morbimortalidade materno-infantil em âmbito local e nacional e, conseqüentemente, para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

A principal contribuição deste estudo para a ciência de enfermagem/saúde está relacionada à

proposição de uma nova ferramenta tecnológica de apoio à gestão em saúde, sobretudo em âmbito da Atenção Primária à Saúde. Demonstra-se, além dessa proposição tecnológica, a possibilidade de o enfermeiro articular saberes e áreas distintas do conhecimento e operar essa nova ferramenta como gestor/administrador, responsável pelo cadastramento de novos algoritmos de análise de dados, a partir da inclusão de bases de testes e a sistematização dos resultados gerados das análises.

As limitações deste estudo estão associadas à pouca expertise dos pesquisadores da área de enfermagem/saúde no desenvolvimento de tecnologias de informação, embora esse processo tenha sido estimulado, de modo crescente, pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e sistema de saúde brasileiro. A partir do desenvolvimento deste *software web*, com base no método scrum, recomenda-se a apropriação, por parte do enfermeiro e profissionais da saúde, desse método que é capaz de possibilitar melhorias, transpor barreiras disciplinares e induzir políticas prospectivas a partir de ferramentas ágeis, eficientes e colaborativas.

Conclusão

O processo de desenvolvimento e de validação do software web de apoio à gestão da assistência pré-natal deu-se de forma colegiada entre desenvolvedores, pesquisadores, gestores e profissionais da saúde, a partir de necessidades práticas relacionadas com a gestão da assistência pré-natal. A ferramenta foi desenvolvida de modo a possibilitar o acesso e funções específicas a três diferentes usuários (Administrador, Gestor e Visitante), com vistas à tomada de decisões estratégicas rápidas e seguras. O software web possibilita a geração de infográficos loco-regionais que apontam intercorrências gestacionais e que permitem a detecção precoce de adventos tormentosos, tais como gestantes que tendem a não concluir a gestação ou a perderem o seu filho nos primeiros dias pós-parto. Ainda, a ferramenta tem potencial para prever o surgimento de novos surtos, tais como a influenza, a toxoplasmose e outros.

Agradecimentos

- À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) - Chamada Decit/SCTIE/MS-CNPq-FAPERGS. 08/2020-PROGRAMA PESQUISA PARA O SUS: Gestão Compartilhada em Saúde – PPSUS. TERMO DE OUTORGA: 21/2 551 - 0000076-7.
- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Chamada CNPq/MCTI/FNDCT Nº 18/2021 - Faixa A - Grupos Emergentes. Processo: 402157/2021-4.

Colaborações

Pires MO, Vieira SAG, Ferreira CLL e Backes DS colaboraram com a concepção do projeto, coleta, análise e interpretação dos dados, redação do artigo, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação final da versão a ser publicada. Lomba ML e Dal Sasso GTM colaboraram com a redação do artigo e a revisão crítica relevante do conteúdo intelectual, bem como a aprovação final da versão a ser publicada.

Referências

1. Guimaraes WS, Parente RC, Guimaraes TL, Garnelo L. Acesso e qualidade da atenção pré-natal na Estratégia Saúde da Família: infraestrutura, cuidado e gestão. *Cad Saude Publica*. 2018;34(5):e00110417.
2. Tomasi E, Fernandes PA, Fischer T, Siqueira FC, Silveira DS, Thumé E, et al. Qualidade da atenção pré-natal na rede básica de saúde do Brasil: indicadores e desigualdades sociais. *Cad Saude Publica*. 2017;33(3):e00195815.
3. Leal MD, Esteves-Pereira AP, Viellas EF, Domingues RM, Gama SG. Prenatal care in the Brazilian public health services. *Rev Saude Publica*. 2020;54:08.
4. Bittencourt SD, Vilela ME, Marques MC, Santos AM, Silva CK, Domingues RM, et al. Labor and childbirth care in maternities participating in the "Rede Cegonha/Brazil": an evaluation of the degree of implementation of the activities. *Cien Saude Colet*. 2021;26(3):801-21.
5. Chou VB, Walker N, Kanyangarara M. Estimating the global impact of poor quality of care on maternal and neonatal outcomes in 81 low- and middle-income countries: a modeling study. *PLoS Med*. 2019;16(12):e1002990.
6. Luz LA, Aquino R, Medina MG. Evaluation of the quality of Prenatal Care in Brazil. *Saúde Debate*. 2018;42(Spe2):111-26.
7. Motta CT, Moreira MR. Will Brazil comply with the SDG 3.1 of the 2030 Agenda? An analysis of maternal mortality, from 1996 to 2018. *Cien Saude Colet*. 2021;26(10):4397-409.

8. Grove J, Claeson M, Bryce J, Amouzou A, Boerma T, Waiswa P, Victora C; Kirkland Group. Maternal, newborn, and child health and the Sustainable Development Goals--a call for sustained and improved measurement. *Lancet*. 2015;386(10003):1511-4.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Saúde Brasil 2017: uma análise da situação de saúde e os desafios para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2017. 24 p.
10. Bouabida K, Lebouché B, Pomey MP. Telehealth and COVID-19 Pandemic: An Overview of the Telehealth Use, Advantages, Challenges, and Opportunities during COVID-19 Pandemic. *Healthcare (Basel)*. 2022;10(11):2293.
11. Regis LT, Silva MR. Nursing contributions to the scenario of technological innovations in health. *Res Soc Devel*. 2022;11(6):e53511629291.
12. Booth RG, Strudwick G, McBride S, O'Connor S, Solano López AL. How the nursing profession should adapt for a digital future. *BMJ*. 2021;373:n1190.
13. Saraiva LI, Ramos FA, Santos GF, Vitorazo JV. Sistemas de informação em saúde, instrumento de apoio à gestão do SUS: aplicabilidade e desafios. *Rev Eletr Acer Enfer*. 2021;9:e6418.
14. Amorim TS, Backes MT, Carvalho KM, Santos EK, Dorosz PA, Backes DS. Gestão do cuidado de Enfermagem para a qualidade da assistência pré-natal na Atenção Primária à Saúde. *Esc Anna Nery*. 2022;26:e20210300.
15. Brem A, Wolfram P. Research and development from the bottom up - introduction of terminologies for new product development in emerging markets. *J Innov Entrep*. 2014;3(9):2-22.
16. Srivastava A, Bhardwaj S, Saraswat S. SCRUM model for agile methodology, International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA). Greater Noida. 2017:864-9.
17. Loddi VP, Campos RR. Metodologia ágil scrum para desenvolvimento de software: estudo a partir de um relato de implantação. *Rev Inter Tec*. 2021;18(1):28-41.
18. Pontes TB, Arthaud DD. Metodologias ágeis para o desenvolvimento de softwares. *Rev Cien Sustent*. 2018;4(2):173-213.
19. Maciel FM. Python e Django: desenvolvimento web moderno e ágil. Rio de Janeiro: Editora Alta Books; 2020.
20. Fundação Oswaldo Cruz. A Saúde no Brasil em 2030: diretrizes para a prospecção estratégica do Sistema de Saúde Brasileiro. Rio de Janeiro: Fiocruz/lpea; 2012. 324 p.
21. Cha S. The impact of the worldwide Millennium Development Goals campaign on maternal and under-five child mortality reduction: 'Where did the worldwide campaign work most effectively?' *Glob Health Action*. 2017;10(1):1267961. Review.
22. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Departamento de Informática do SUS. Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2020. 128 p.
23. Backes DS, Santini T, Freitas CD, Naujorks AA, Backes MT, Büscher A. The Learning Incubator: an innovative teaching and learning technology in nursing. *Rev Esc Enferm USP*. 2021;55:e20200048.
24. Cesar MB, Gabrielloni MC, Lara SR, Barbieri M. Applicability of decision support algorithm in perineal assessment for childbirth. *Acta Paul Enferm*. 2022;35:eAPE003966.
25. Cruz JR, Gonçalves LS, Giacomo AP. Agile Scrum Methodology: implementation by the nurse in an educational game on safe medication management. *Rev Gaúcha Enferm*. 2019;40(Esp):e20180302.
26. Sutherland J. Scrum: a arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo. 2a ed. São Paulo: Leya; 2016. 158 p.
27. Nunes RD. A implantação das metodologias ágeis de desenvolvimento de software scrum e extreme programming (XP): uma alternativa para pequenas empresas do setor de tecnologia da informação. *ForScience*. 2016;4(2):e00117.
28. Neves DM, Melo LP, Silva RO. Uma breve visão sobre a metodologia scrum dos discentes de sistema de informação da faculdade de Sobradinho/DF. *Tecnol Projeto*. 2017;8(1):40-50.