









DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA A ASSISTÊNCIA AO TRABALHADOR APÓS-ACIDENTE COM MATERIAL BIOLÓGICO

Paula Hübner Freitas¹ 
Rosângela Marion da Silva¹ 
Silviamar Camponogara¹ 
Carmem Lúcia Colomé Beck¹ 
Regina Célia Gollner Zeitoune² 
Letícia de Lima Trindade³ 
Alexa Pupiara Flores Coelho Centenaro¹ 
Etiane de Oliveira Freitas¹ 

¹Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

²Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em Enfermagem. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

³Universidade do Estado de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação de Enfermagem. Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

RESUMO

Objetivo: desenvolver um protótipo de *web software* para o gerenciamento da assistência ao trabalhador após acidente com exposição a material biológico.

Método: pesquisa de produção tecnológica com o desenvolvimento de um *web software* com utilização do método Ágil *Scrum*. Idealizado a partir de dados produzidos na pesquisa convergente assistencial com profissionais envolvidos no acolhimento e na tomada de decisões frente ao trabalhador acidentado. O protótipo de *web software* passou pela avaliação dos participantes usuários da ferramenta e foi registrado.

Resultados: o *web software* auxilia no registro de informações sobre o acidente com material biológico e proporciona acesso à informação, trazendo agilidade nos encaminhamentos e segurança nas condutas, o que favorece a tomada de decisão e a assistência ao trabalhador.

Conclusão: a saúde do trabalhador requer investimentos tecnológicos e gerenciais, com foco no qualificado acolhimento e gestão educativa para a prevenção dos acidentes.

DESCRITORES: Tecnologia. Saúde do trabalhador. Acolhimento. Acidentes de trabalho. Enfermagem.

COMO CITAR: Freitas PH, Silva RM, Camponogara S, Beck CLC, Zeitoune RCG, Trindade LL, Centenaro APFC, Freitas EO. Desenvolvimento de *software* para a assistência ao trabalhador após-acidente com material biológico. *Texto Contexto Enferm [Internet]*. 2024 [acesso MÊS ANO DIA]; 33:e20230308. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2023-0308pt>

SOFTWARE DEVELOPMENT FOR THE ASSISTANCE TO BE PROVIDED TO WORKERS AFTER ACCIDENTS INVOLVING BIOLOGICAL MATERIAL

ABSTRACT

Objective: to develop a prototype web-based software program for managing the assistance to be provided to workers after accidents involving exposure to biological material.

Method: a research study on technological production involving the development of web-based software using the Agile *Scrum* method. It was conceived based on data produced in convergent care research with professionals involved in welcoming and decision-making regarding injured workers. The web-based software prototype underwent evaluation by participant that use the tool and was documented.

Results: the web-based software assists in recording diverse information about accidents involving biological material and provides access to information, easing prompt actions and ensuring safety in procedures, which favors decision-making and the assistance provided to the workers.

Conclusion: workers' health requires technological and managerial investments, with a focus on qualified welcoming and educational management to prevent accidents.

DESCRIPTORS: Technology. Workers' health. Welcoming. Work-related accidents. Nursing.

DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE *SOFTWARE* PARA LA ASISTENCIA PROVISTA A LOS TRABAJADORES DESPUÉS DE UN ACCIDENTE CON MATERIAL BIOLÓGICO

RESUMEN

Objetivo: desarrollar un prototipo de *software web* para gestionar la asistencia provista a los trabajadores después de un accidente con exposición a material biológico.

Método: investigación de producción tecnológica con desarrollo de un programa de *software web* empleando el método Ágil *Scrum*. El trabajo fue concebido a partir de datos producidos en una investigación convergente asistencial con profesionales que participan en la recepción y el proceso de toma de decisiones con respecto a los trabajadores accidentados. Además de ser registrado, el prototipo de programa de *software web* fue sometido a la evaluación de los participantes, que utilizan la herramienta.

Resultados: el programa de *software web* contribuye a registrar diversa información sobre cada accidente con material biológico y proporciona acceso a los datos, aportando agilidad en las derivaciones y seguridad en las acciones, lo que favorece el proceso de toma de decisiones y la asistencia provista a los trabajadores.

Conclusión: la salud de los trabajadores requiere inversiones tecnológicas y gerenciales, enfocadas en una recepción de calidad y en una buena gestión educativa para prevenir accidentes.

DESCRIPTORES: Tecnología. Salud de los trabajadores. Recepción. Accidentes de trabajo. Enfermería.

INTRODUÇÃO

As últimas décadas provocaram transformações nos cuidados em saúde, sobretudo, com a incorporação de tecnologia. Manter-se atualizado com a quantidade crescente de conhecimentos relacionados com a saúde tornou-se um desafio para os profissionais e sistemas de saúde¹.

As tecnologias desempenham papel importante no acesso rápido às informações e apoio nas decisões². Na profissão de enfermagem, é destaque a busca constante por inovações tecnológicas para qualificar os processos de trabalho. Esta profissão, como parte integrante do campo da saúde, faz uso de tecnologias na sua prática diária, o que contribui para o avanço do conhecimento e na prestação de cuidados³.

Há inovações passíveis de serem incorporadas nas práticas dos serviços e sistemas de saúde⁴. A incorporação de evidências científicas, provenientes de estudos bem fundamentados, pode oferecer sustentação confiável para orientar o processo de inovação tecnológica, ampliar a visibilidade das profissões da área da saúde e qualificar o cuidado. Esse cuidado, quando estendido ao trabalhador da saúde, pode repercutir positivamente na assistência à saúde.

Na literatura, identificam-se pesquisas que relacionam tecnologias e a saúde do trabalhador, como a desenvolvida para prevenir fatores de risco osteomusculares relativos ao trabalho de enfermagem em unidade hospitalar⁵, estimular a adesão à profilaxia antirretroviral pós-exposição ocupacional a material biológico⁶, mitigar o risco de esgotamento psíquico e de reações adversas de estresse entre os trabalhadores da linha da frente da Covid-19⁷, e para orientar profissionais da saúde sobre paramentação e desparamentação dos equipamentos de proteção individual no contexto da pandemia⁸. Apesar destes dados, há limitado desenvolvimento de intervenções voltadas ao trabalhador⁷, especialmente relacionadas ao acidente de trabalho com material biológico (ATMB).

Os acidentes resultantes de exposição a materiais biológicos caracterizam-se pelo contato direto com fluidos potencialmente contaminados, classificados como exposições percutâneas, como lesões provocadas por instrumentos perfurantes e/ou cortantes, em mucosas, que envolvem olhos, nariz, boca ou genitália, e cutâneas, que envolvem pele não íntegra ou pele íntegra⁹. No Brasil, entre 2011 e 2015, foram notificados 245.191 casos de acidente de trabalho envolvendo material biológico, e a ocupação mais afetada foi a da enfermagem (técnicos de enfermagem, auxiliares de enfermagem e enfermeiros, respectivamente)¹⁰. Estudos apontam que a categoria da enfermagem é, dentre as da área da saúde, a mais vulnerável ao ATMB, e que isso se relaciona à assistência com proximidade física ao paciente, manuseio constante de materiais e equipamentos com exposição a sangue e fluidos, associados à rotina e ao estresse¹¹⁻¹².

É necessário promover a saúde do trabalhador por meio do incentivo à prática de hábitos saudáveis e medidas de prevenção de acidentes de trabalho. Pesquisa internacional realizada com a equipe de enfermagem identificou que os trabalhadores que percebiam indisponibilidade de luvas durante o trabalho tinham o dobro do risco de apresentar ATMB, e que aqueles que percebiam maior risco de apresentar o acidente relacionavam-se a uma redução de 60% no risco¹³.

Os ATMBs podem aumentar o risco de aquisição de infecções virais, como o Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV), hepatites B (HBV) e C (HCV). Para que o atendimento ao trabalhador pós-ATMB seja efetivo, são necessárias organização e gestão do processo de cuidado, condições estruturais e logísticas para a primeira consulta, o que inclui realizar acolhimento deste trabalhador, dispor de *kits* de teste rápido para HIV, HBV, HCV e sífilis, medicações profiláticas e assistência para a realização de exames. Além disso, é necessário ter profissionais que possuam conhecimento técnico-científico para tomar as decisões imediatas relacionadas à saúde do trabalhador, aspectos fundamentais para a qualidade da assistência a ser oferecida aos trabalhadores que se envolveram em acidente com material biológico¹⁴⁻¹⁵.

Assim, utilizar um instrumento que possa guiar e auxiliar equipes na assistência após ATMB sugere, de certa forma, orientações e procedimentos diferenciados, o que pode interferir positivamente nas condutas e acompanhamentos. Logo, para contribuir na área da saúde do trabalhador, tem-se como objetivo desenvolver um protótipo de *web software* para o gerenciamento da assistência ao trabalhador após ATMB.

MÉTODO

Trata-se de pesquisa de produção tecnológica com o desenvolvimento de um *web software* e utilização do método Ágil *Scrum*. É um método de gerenciamento de projetos, que foi utilizado em outras pesquisas da área da saúde¹⁶⁻¹⁷ e que segmenta um único projeto em várias etapas menores, chamadas de *Sprints*. Com o uso de *Sprints*, a equipe consegue desenvolver e realizar entregas previsíveis e em curto prazo, pois cada integrante conhece o que precisa ser feito em determinado prazo¹⁸.

Foi utilizado o método “3-5-3 do *Scrum*”, que inclui os itens responsabilidade, eventos e artefatos. A equipe, denominada Equipe *Scrum*, no estudo em tela, foi composta por um Arquiteto de Tecnologia da Informação (responsável pelo papel de Mestre do Processo), uma pesquisadora doutoranda em enfermagem (atuando como Dona do Produto) e um bolsista de iniciação científica de graduação em enfermagem vinculado ao grupo de pesquisa de uma instituição pública, coordenado por orientador acadêmico.

O protótipo apresentado neste documento é um produto de tese aprovada por Comitê de Ética em Pesquisa, a qual se caracterizou como uma Pesquisa Convergente Assistencial (PCA). Foi realizada entre outubro de 2021 e abril de 2022, em uma instituição hospitalar pública de saúde localizada no Estado do Rio Grande do Sul, com 100% da sua capacidade operacional para os usuários do Sistema Único de Saúde. Incluiu como técnicas de coleta de dados a pesquisa documental, a entrevista semiestruturada e grupos de convergência. Na pesquisa documental, identificou-se o registro de 63 acidentes de trabalho nos últimos cinco anos, em diferentes setores.

Para a etapa de entrevistas, os critérios de inclusão para os enfermeiros foram atuar havia pelo menos seis meses na instituição, ter realizado, pelo menos uma vez, o acolhimento ao trabalhador pós-ATMB e efetuar o registro no formulário interno de comunicação de acidente de trabalho (CAT); para os representantes dos setores de apoio e comissões foram atuar havia pelo menos seis meses no setor. O critério de exclusão foi estar em férias ou licença de qualquer natureza no período de coleta de dados. Todos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Entre os 26 enfermeiros elegíveis, 11 foram excluídos (oito não haviam atendido trabalhador após acidente com material biológico e três tinham sido admitidos havia menos de seis meses), sendo 14 o quantitativo de enfermeiros para participar do estudo. Referente aos representantes dos setores de apoio e comissões, todos os seis trabalhadores estavam aptos a integrar a pesquisa.

Posteriormente, foi realizado sorteio entre os enfermeiros elegíveis e entre os representantes (site <https://www.sorteigo.com/>). Teve-se o cuidado de incluir minimamente um enfermeiro de cada setor e da comissão, para que todos fossem contemplados. Houve recusa de um enfermeiro, sendo convidado o próximo sorteado.

Para os grupos de convergência foram convidados aqueles que participaram das entrevistas, e ocorreram entre março e abril de 2022, nos turnos da manhã, tarde e noite, para possibilitar a participação dos interessados. Foram três encontros, com duração média de 60 minutos cada e contou com participação variável em cada encontro, totalizando 16 pessoas. Essa fase permitiu uma reflexão sobre o contexto da assistência a trabalhadores após ATMB, resultando na reestruturação coletiva do fluxo institucional do ATMB e na atualização de documentos institucionais utilizados no registro.

A PCA permitiu conhecer os desafios enfrentados na assistência pós-acidente com material biológico e a necessidade de alinhamento nas condutas voltadas ao trabalhador acidentado. Então,

em um grupo de convergência, houve a identificação dos desafios e a seleção dos conteúdos para compor o *web software*. Isso envolveu o mergulho no cenário pesquisado e uma estreita colaboração com os participantes da pesquisa. Os participantes sugeriram o desenvolvimento de uma ferramenta para melhorar os registros, facilitar a comunicação entre as equipes e a tomada de decisões em relação ao trabalhador acidentado.

A partir disso, definiu-se o desenvolvimento de um protótipo de *web software*. Inicialmente, foram planejadas *Sprints* a partir de uma lista de itens – *backlog* do produto, que foi elaborada com base no Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Profilaxia Pós-Exposição (PEP) de Risco à Infecção pelo HIV, IST e Hepatites Virais¹⁵. Além disso, informações provenientes da Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) e do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) foram utilizadas para abordar questões relacionadas ao registro do acidente. Também foram considerados o conhecimento prático da doutoranda como Enfermeira do Trabalho e a síntese dos dados provenientes das etapas da PCA.

Cabe destacar que a arquitetura do *software* foi planejada levando em consideração a conformidade com legislações, como a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)¹⁹, alinhando-se às práticas do cenário pesquisado. O arquiteto de *software* realizou adaptações estratégicas desde o início do desenvolvimento, para garantir a conformidade com os requisitos legais, priorizando a proteção e tratamento adequado das informações pessoais ao longo do processo. Durante o desenvolvimento, estabeleceu-se uma hierarquia clara entre os funcionários do setor de saúde, determinando cuidadosamente a quantidade de informação disponível para cada um, assegurando uma gestão segura dos dados.

Adicionalmente, foram adotadas medidas extras, incluindo *softwares* antivírus, configurações avançadas de servidor, *firewalls* de rede, *firewalls* de aplicativos e sistemas de detecção de intrusões, para reforçar a segurança abrangente do sistema.

A lista de itens incluiu: criar *login* de acesso para o usuário que realizará o cadastro do ATMB; cadastrar o trabalhador que sofreu acidente com material biológico; desenvolver formulários para registro do acidente que sejam versáteis, devido às atualizações das normativas; registrar dados do acidentado e informações relevantes a respeito do acidente com exposição a material biológico; após registrar informações, gerar dados para o SINAN e CAT; registrar o acompanhamento de 28 dias de Profilaxia Pós-Exposição (PEP) ao HIV; registrar o acompanhamento durante o período de 4-6 semanas, 12 semanas e 6 meses após acidente; possuir agenda para o acompanhamento durante os 28 dias de PEP ao HIV; possuir agenda para o acompanhamento durante 4-6 semanas, 12 semanas e 6 meses após acidente; enviar lembrete/mensagem ao trabalhador acidentado da data de coleta de exames laboratoriais; registrar resultados de exames; facilitar a comunicação entre o trabalhador acidentado e os setores de apoio; ter identidade visual para o *software* que seja lembrado sempre que ocorrer um acidente de trabalho com material biológico.

Em cada etapa do projeto (*Sprint*), a equipe (*Equipe Scrum*) se concentrava na priorização das funcionalidades, garantindo que o produto evoluísse de acordo com as necessidades reais dos profissionais de saúde e dos trabalhadores envolvidos na assistência pós-acidente com material biológico. Foi determinada a utilização de tecnologias de código aberto (*open-source*).

O próximo passo envolveu a escolha do nome de domínio e a busca por um serviço de hospedagem que fosse compatível com a arquitetura tecnológica planejada. Optou-se pelo serviço de hospedagem *Hostgator*, após a adesão a um plano de pagamento financiado pela pesquisadora-doutoranda, que também custeou o desenvolvimento do *web software*. Foi então determinado o nome de domínio (endereço físico para o *site*), que passou a ser denominado Programa de Acompanhamento de Acidentes com Exposição Biológica (PAB).

Concomitantemente, utilizou-se o *Trello*, um aplicativo gratuito de gerenciamento de projeto que permite o armazenamento de dados na nuvem, onde foi montado um quadro para organizar as

tarefas trabalhadas e seu andamento (*Backlog do Produto e Backlog da Sprint*). Nesse quadro havia colunas para registro das tarefas a serem realizadas e a previsão de execução. Autores citam que utilizar uma tecnologia de saúde que possibilite o registro e o armazenamento de dados pode contribuir para o planejamento de ações estratégicas voltadas para a saúde e segurança do trabalhador²⁰.

Para a organização do processo de desenvolvimento das funcionalidades do PAB *web software*, durante o primeiro mês de planejamento ocorreram reuniões diárias (*Daily Scrum*) da Equipe *Scrum* por meio do *Google Meet*, com duração de 15 minutos cada.

Passado este período, as reuniões ocorreram quinzenalmente, com duração entre 30 e 60 minutos cada. Nessas reuniões eram testadas as funcionalidades da ferramenta, revisado o material desenvolvido e estabelecida a próxima funcionalidade a ser desenvolvida.

A revisão *Sprint – Sprint Review e Sprint Retrospective* – permitiu incluir novos requisitos, que foram adicionados ao quadro de tarefas para serem desenvolvidos. O PAB *web software* foi concluído em um período de 11 meses, tendo sido atingidos todos os requisitos definidos na lista de itens (*Backlog do Produto*).

É recomendado testar o protótipo na busca por melhoria contínua do produto¹⁶. Assim, cita-se que a etapa de teste do PAB *web software* ocorreu com os participantes da pesquisa e incluiu os membros da Comissão Gestora Multidisciplinar do Plano de Prevenção de Riscos de Acidente com Materiais Perfurocortantes do hospital, local do estudo, em busca de contribuições para melhorias (*feedback*). O *feedback*, no método *Ágil Scrum*, direciona para o processo de melhoria contínua do produto²¹. O convite aos participantes foi realizado de forma presencial, e sete pessoas aceitaram participar, quatro dos quais já haviam participado das fases anteriores.

Conforme recomendação²², os participantes foram reunidos no auditório do hospital e a pesquisadora apresentou uma síntese dos dados produzidos nos grupos de convergência que indicavam o desenvolvimento de uma ferramenta que auxiliasse o acompanhamento do trabalhador pós-ATMB e a comunicação entre os setores. Após, foi apresentado o PAB *web software*, suas funcionalidades, e solicitado que utilizassem seu aparelho celular para acessar o conteúdo e realizar o registro de acidente com exposição a material biológico, de forma fictícia. O *login* e senha de acesso ao sistema foram disponibilizados aos participantes.

Posteriormente, solicitou-se que os participantes acessassem um questionário disponibilizado na plataforma *Google Forms*® para avaliar a ferramenta em relação ao seu propósito, conteúdo, relevância, ambiente, funcionalidade, eficiência e fornecer sugestões para um processo de *debriefing*. Para esta etapa, adotou-se uma abordagem adaptada das recomendações disponíveis na literatura²². Os participantes foram convidados a relatar suas impressões sobre o uso da ferramenta e as sugestões foram consideradas para aprimorar os recursos.

Após os ajustes, o PAB *web software*, obteve-se o Certificado de Registro de Programa de Computador, Processo n: BR512023001583-0.

RESULTADOS

Após a primeira versão do protótipo, sete participantes forneceram *feedback* sobre a utilização da ferramenta. Predominou o sexo atribuído no nascimento feminino, com idades variando entre 29 e 49 anos. Quanto ao tempo de serviço na instituição, a experiência variou de 6 meses a 11 anos. A maioria atuava nos turnos da manhã e tarde, e possuía especialização ou mestrado.

Quanto ao *design e layout*, sugeriram melhorar a visualização em dispositivos móveis; quanto ao conteúdo, foi sugerido, no campo do registro do acidente, acrescentar um espaço para o registro da testemunha, e que houvesse detalhamento das informações no campo para preenchimento da descrição do acidente.

Também foram destacadas como principais potencialidades desta ferramenta o auxílio à assistência ao trabalhador acidentado, no acompanhamento dos 28 dias do uso da PEP, a facilidade do registro do acidente e o auxílio do *web software* em sinalizar ao trabalhador acidentado as datas da realização do acompanhamento, o que poderá contribuir para reduzir os índices de desistência do tratamento devido aos efeitos colaterais que podem surgir. A Tabela 1 apresenta os resultados expressos em percentuais referentes a esse processo de coleta de *feedback*.

Tabela 1 – Dados do *feedback* dos participantes sobre o uso do PAB *web software*.
Santa Maria/Rio Grande do Sul, Brasil, 2021-2022. (n=7)

Itens	TA*	De algum modo adequado	TI†*
Objetivo			
– Os objetivos do <i>web software</i> são coerentes com a prática de assistência ao trabalhador após o acidente com exposição a material biológico?	100	–	–
– O <i>web software</i> facilita a compreensão da temática ligada ao ATMB?	100	–	–
– Os objetivos propostos estão adequados para sua efetivação?	71,4	28,6	–
Conteúdo			
– Os conteúdos do <i>web software</i> correspondem a seus objetivos?	85,7	14,3	–
– Os conteúdos do <i>web software</i> são suficientes para alcançar os objetivos propostos?	71,4	28,6	–
– As recomendações referentes ao ATMB apresentadas pelo <i>web software</i> estão corretas?	85,7	14,3	–
– A redação está adequada aos diferentes níveis de conhecimento do público-alvo?	85,7	14,3	–
– Os conteúdos facilitam a compreensão das diferentes dimensões do planejamento da assistência após o acidente com exposição a material biológico?	85,7	14,3	–
Relevância			
– Os conteúdos abordam aspectos-chave que devem ser explorados na prática da assistência após o acidente com exposição a material biológico?	100	–	–
– Os conteúdos do <i>web software</i> são relevantes para que o trabalhador possa identificar o fluxo frente ao ATMB?	100	–	–
Ambiente			
– O ambiente virtual é adequado para apresentação do conteúdo?	85,7	14,3	–
– O ambiente virtual é adequado para a compreensão da temática ATMB?	85,7	14,3	–
Ergonomia			
– O usuário pode se deslocar de uma tela para outra rapidamente?	85,7	14,3	–
– A localização dos dados é mantida de forma consistente de uma tela para outra?	100	–	–
– Textos e recursos de estilo (p.ex., sublinhado, negrito, itálico) são empregados adequadamente?	100	–	–
– Controles e comandos encontram-se visualmente diferenciados das informações apresentadas nas telas?	71,4	28,6	–
– Itens selecionados para o acionamento são destacados dos demais?	100	–	–

Tabela 1 – Cont.

Itens	TA*	De algum modo adequado	TI†*
Funcionalidade			
– O <i>web software</i> está adequado para as propostas a que se destina?	85,7	14,3	–
– O <i>web software</i> desempenha as funções propostas de forma correta?	85,7	14,3	–
– O <i>web software</i> possibilita gerar resultados positivos no contexto de após o acidente com exposição a material biológico no ambiente hospitalar?	100	–	–
Usabilidade			
– O <i>web software</i> é fácil de utilizar?	71,4	28,6	–
– É fácil entender os conceitos e as aplicações do <i>web software</i> para realizar um atendimento ao trabalhador acidentado?	71,4	28,6	–
– O <i>web software</i> permite que o trabalhador tenha facilidade de aplicar o fluxo de assistência frente ao ATMB?	85,7	14,3	–
Eficiência			
– O tempo de resposta do <i>web software</i> é adequado para que o trabalhador acesse os conteúdos disponibilizados nas diferentes telas?	71,4	28,6	–

*TA = totalmente adequado; †TI = totalmente inadequado.

Após análise e discussão entre a pesquisadora-doutoranda e o desenvolvedor sobre as sugestões dos participantes, optou-se por incorporá-las na sua totalidade à versão final do PAB *web software*.

A versão mais recente do *web software* oferece um conjunto abrangente de funcionalidades para aprimorar a assistência pós-acidente com material biológico. Para funcionamento adequado é necessário que o usuário utilize o *login* e senha disponibilizados pelo hospital, com conexão com a Internet para acesso à página <https://pabsaude.com.br/auth/login>.

Após realizar o *login*, as funções se apresentam ao usuário, que fará o registro da ocorrência por meio de um menu inicial (Figura 1). A opção Exposição-REGISTRAR permite detalhar dados do trabalhador acidentado, como nome, *e-mail*, data da ocorrência, como ocorreu o acidente, entre outros dados (Telas 3 e 4).



Figura 1 – Telas 1 e 2 (à esquerda) e 3 e 4 (à direita) do PAB *web software* com destaque para a opção registrar. Santa Maria/Rio Grande do Sul, RS, Brasil.

Na opção Exposição-ACOMPANHAMENTO (Figura 2), o usuário poderá entrar no item Agenda, que permite acessar datas e formulários de acompanhamento do trabalhador acidentado. No item Em Acompanhamento, encontrará os trabalhadores que estão sendo acompanhados. E no item “Concluídos” está a listagem daqueles que já concluíram o acompanhamento.



Figura 2 – Telas 4 e 5 do PAB *web software*, com destaque para a opção Acompanhamento. Santa Maria/Rio Grande do Sul, RS, Brasil.

É possível registrar o primeiro acompanhamento de exames laboratoriais 30 dias após o acidente, o segundo acompanhamento (12 semanas após o acidente) e o terceiro acompanhamento (6 meses após o acidente). Existe um formulário de acompanhamento para os 28 dias de uso da medicação profilática. A ferramenta permite o registro de reações ou outras intercorrências relativas ao uso da medicação.

Para garantir a continuidade do cuidado, o PAB *web software* também automatiza o envio de lembretes por *e-mail* ao trabalhador acidentado (Figura 3), que são enviados um dia antes da data prevista para realizar os exames laboratoriais de acompanhamento no período de 4-6 semanas, 12 semanas e 6 meses, o que incentiva a realização do acompanhamento laboratorial, conforme necessário.



Lembrete de Exame

Olá Paula

Não esqueça de realizar seu acompanhamento do acidente com exposição biológica. Para isso basta seguir os seguintes passos:

1. Dirija-se ao SESMT, para que seja entregue a requisição de exames laboratoriais (Segunda a sexta-feira 08 às 12h – 13h às 17h).
2. Na data prevista dirija-se ao laboratório do hospital para realizar a coleta de sangue (Horário de funcionamento: 07:30h-12h e 13h-16h). Não é necessário realizar jejum ou outro tipo de preparação antes da coleta;
3. Após coletar, aguarde que o SESMT irá entrar em contato com você para o entrega do resultado e orientações. Todas as informações serão mantidas em sigilo, servindo unicamente para orientar a condução do tratamento.

Caso você tenha algum imprevisto no dia proposto, assim que possível realize-o e comunique o SESMT que foi necessário mudança na data da coleta.

Não deixe de realizar o seu exame laboratorial, pois o acidente de trabalho com exposição biológica apresenta um potencial de transmissão de HIV, HBV e HCV, e o quanto antes detectado mais fácil o tratamento. Por isso não deixe de realizar seu acompanhamento junto ao SESMT!

Figura 3 – Tela de lembrete do PAB *web software* enviado para o trabalhador acidentado. Santa Maria/Rio Grande do Sul, RS, Brasil.

DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que o PAB *web software* tem potencial para auxiliar no registro de informações e contribuir para a assistência ao trabalhador pós-ATMB, refletida no acolhimento e acompanhamento, o que está convergente com as sugestões identificadas pelos participantes do estudo.

O método *Ágil Scrum* se revelou uma ferramenta valiosa e eficaz no desenvolvimento do PAB *web software*, que pode contribuir para dar celeridade e acessibilidade ao registro do acidente, proporcionar acesso à informação, trazer agilidade e segurança para as condutas e favorecer a tomada de decisão ao trabalhador acidentado. A aplicação do *Scrum* na área da saúde é particularmente relevante, pois trata-se de um *framework* ágil que se concentra na colaboração interdisciplinar e onde as necessidades e regulamentações podem evoluir rapidamente²³.

É relevante mencionar que a apropriação pelo enfermeiro sobre a metodologia *Ágil Scrum* foi uma estratégia importante para que o produto final estivesse sintonizado com as necessidades identificadas na prática assistencial. O desenvolvimento do PAB *web software* está consoante com a referência de autores que citam que os *softwares* estão sendo amplamente utilizados na saúde pública como ferramentas de promoção da saúde²⁴, consolidando-se como uma área inovadora no cuidado, com contribuição fundamental para a acessibilidade eficaz de informações²⁵.

Há necessidade de incorporação de inovações móveis e tecnológicas como uma solução sustentável para incrementar a saúde e segurança dos trabalhadores²⁶, e as tecnologias emergentes são uma promessa para expandir o alcance dos programas de bem-estar para os profissionais de saúde⁷, especialmente, em situações de acidentes com material biológico nos contextos laborais.

Consistente com isso, menciona-se pesquisa realizada em um Hospital Geral de Singapura, com enfermeiros e médicos da linha da frente da Covid-19, com o objetivo de avaliar as funcionalidades de um aplicativo para apoiar o bem-estar destes profissionais, que concluiu que a falta de relacionamento e de continuidade de sensibilização do programa inibiram a aceitação e a apreciação do aconselhamento presencial e da educação psicoemocional.

Ainda, muitos participantes demonstraram desafeição ao *chatbot* baseado em inteligência artificial devido à perda de interatividade humana, o que reforça a descoberta de que a construção insuficiente de relacionamento levou à diminuição do uso de serviços de apoio ao bem-estar entre os trabalhadores⁷.

Outro exemplo de tecnologia é o aplicativo desenvolvido para estimular o autocuidado de profissionais de saúde vítimas de exposição ocupacional a material biológico. A ferramenta reuniu informações sobre condutas após a exposição e o PEP, com enfoque nos medicamentos antirretrovirais, suas doses e efeitos adversos. Os autores consideraram que a capacidade de autocuidado do trabalhador de saúde pode interferir na sua adesão à profilaxia pós-exposição ocupacional a material biológico⁶.

Na pandemia da Covid-19, o acesso às informações foi facilitado pela intensificação do uso de aplicativos móveis pelos profissionais da saúde, como o que foi desenvolvido para orientar aqueles que prestavam atendimento domiciliar sobre a técnica da paramentação e desparamentação de EPIs⁸.

Estes são alguns exemplos que ilustram a importância da pesquisa como um alicerce para inovações no campo da enfermagem e saúde. Há elevados investimentos globais para aquisição de inovações, porém a efetiva utilização depende do sucesso de sua difusão e avaliação entre os possíveis usuários²⁷⁻²⁸.

O aprendizado eletrônico tem como vantagens o acesso em qualquer hora e local, redução de custos com documentos e flexibilidade nas ações²⁹; porém, essencial conhecer o contexto em que ocorreu o acidente e as situações passíveis de transformações, para atender às necessidades reais dos trabalhadores pós-acidente. Para, além disso, é necessário promover a conscientização do trabalhador quanto às práticas de biossegurança, enfatizar a prevenção de transmissões secundárias e fazer das situações apresentadas na prática laboral oportunidade de sensibilização educativa.

Os acidentes de trabalho com risco de infecção devem ser considerados uma emergência⁶, por isso a informação imediata do acidente é imprescindível para o desenvolvimento de estratégias preventivas¹⁶.

Neste estudo, adotou-se a tecnologia em saúde como base para desenvolver uma ferramenta com o propósito de aprimorar a assistência ao trabalhador após um acidente com material biológico. No contexto da PCA, essa abordagem incluiu a criação de interações dinâmicas que promovem o autocuidado, como o acompanhamento do acidente por meio do envio de lembretes ao trabalhador. Consistente com pesquisas anteriores, a inovação tecnológica apresentada pode fornecer um registro detalhado do acidente, orientações imediatas sobre condutas a serem adotadas, acesso rápido a protocolos de profilaxia, comunicação efetiva entre os profissionais de saúde e acompanhamento do trabalhador ao longo do tempo.

Apesar de seus pontos fortes, como o processo inclusivo dos participantes na criação da ferramenta, este teve limitações em alguns aspectos. Os resultados que influenciaram o desenvolvimento do *web software* derivaram de pesquisa qualitativa, que é, por natureza, propensa a um certo grau de subjetividade. Além disso, a avaliação do uso do *software* será divulgada em estudos posteriores, pois entende-se que a avaliação contínua da usabilidade do PAB *web software* será uma prática relevante para garantir que a tecnologia cumpra seu propósito de promover sua adoção mais ampla em contextos de saúde ocupacional.

Notoriamente, os resultados apontam para ações voltadas à saúde e segurança dos trabalhadores da área da saúde, pois o *software* dispõe de uma interface assistencial e gerencial que permite o registro da assistência prestada.

O PAB *web software* poderá oferecer suporte na gestão de casos de exposição a materiais biológicos, facilitar o registro de informações, promover a tomada de decisões baseada em evidências e contribuir para a saúde do trabalhador. E, futuramente, poder-se-á pensar na sua replicação em outras instituições, considerando que os acidentes de trabalho com material biológico são uma realidade nos contextos hospitalares e de atenção à saúde. O produto construído possui potencial para facilitar os processos que envolvem a saúde do trabalhador no ambiente hospitalar; no entanto, pode ser utilizado em outros setores da sociedade, como unidades básicas de saúde, consultórios odontológicos, serviços de vigilância em saúde do trabalhador. Poderá ser adquirido pelas empresas mediante contato com os pesquisadores.

CONCLUSÃO

O PAB *web software* emergiu como uma ferramenta resultante dos movimentos da pesquisa convergente assistencial, idealizado a partir de uma estreita relação entre a prática assistencial e a teoria, e seu desenvolvimento, orientado pelo método Ágil *Scrum*, proporcionou *feedback* dos participantes sobre o uso da ferramenta.

O *web software* foi desenvolvido para a assistência ao trabalhador após um acidente com material biológico, e se mostrou adequado para as necessidades dos usuários finais, o que reflete o potencial transformador do produto como tecnologia na área da saúde para melhor gerenciamento da assistência ao trabalhador acidentado.

REFERÊNCIAS

1. Wagner-Menghin M, Pokieser P. Information technology and social sciences: How can health IT be used to support the health professional? *Ann N Y Acad Sci* [Internet]. 2016 [acesso 2023 Ago 3];1381(1):152-61. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/nyas.13220>
2. Lima SGG, Brito C, Andrade CJC. O processo de incorporação de tecnologias em saúde no Brasil em uma perspectiva internacional. *Ciênc Saúde Colet* [Internet]. 2019 [acesso 2023 Maio 3];24(5):1709-22. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018245.17582017>

3. Salbego C, Nietzsche EA, Ramos TK, Giardon-Perlini NMO, Lacerda MR, Ferreira T. Concepções sobre tecnologias do cuidar e educar na práxis do enfermeiro hospitalar. *R Pesq Cuid Fundam* [Internet]. 2021 [acesso 2023 Set 2];13:150-7. Disponível em: <https://doi.org/10.9789/2175-5361.rpcfo.v13.8669>
4. Soobiah C, Desveaux L, Bhatia S, Shaw J. Identifying and overcoming policy-level barriers to the implementation of digital health innovation in Ontario: Qualitative study. *Health Serv Res* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Mar 3];55(1 Suppl 1):112-3. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1475-6773.13491>
5. Gama LN, Tavares CMM. Development and evaluation of mobile application for the prevention of musculoskeletal risks in nursing work. *Texto Contexto Enferm* [Internet]. 2019 [acesso 2023 Set 19];28:20180214. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-265x-tce-2018-0214>
6. Cenzi CM, Marziale MHP. Mobile application development structured in self-care for occupational post-exposure prophylaxis to biological material. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Set 20];73 Suppl 5:e20190721. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0721>
7. Yoon S, Goh H, Nadarajan GD, Sung S, Teo I, Lee J, et al. Perceptions of mobile health apps and features to support psychosocial well-being among frontline health care workers involved in the COVID-19 pandemic response: Qualitative study. *J Med Internet Res* [Internet]. 2021 [acesso 2023 Maio 31];23(5):e26282. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/26282>
8. Alves JR, Salomé GM, Miranda FD. Aplicativo para enfrentamento da COVID-19 por profissionais de saúde na Atenção Domiciliar. *Acta Paul Enferm* [Internet]. 2022 [acesso 2023 Ago 3];35:eAPE01436. Disponível em: <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2022AO014366>
9. Pedroso Basso TV, Martin Chaves EB, Joveleviths D, Knijnik GJ, Rodrigues SR. Effectiveness of a prevention and training program to reduce work accidents involving exposure to biological materials. *Rev Bras Med Trab* [Internet]. 2020 [acesso 2023 Nov 26];17(3):387-93. Disponível em: <https://doi.org/10.5327/Z1679443520190411>
10. Souza HP, Otero UB, Silva VSP. Profile of healthcare workers involved in accidents with exposure to biological materials in Brazil from 2011 through 2015: Surveillance aspects. *Rev Bras Med Trab* [Internet]. 2019 [acesso 2023 Nov 26];17(1):106-18. Disponível em: <https://doi.org/10.5327/Z1679443520190305>
11. Silva LP, Souza CMB, Bueno EMS, Chaves EBM, Barros CS, Santos CCC. Profissionais de saúde e acidentes com material biológico em tempos de pandemia. *Rev Mult Saúde* [Internet]; 2021 [acesso 2023 Set 3];2(4):209. Disponível em: <https://doi.org/10.51161/rem/s/3177>
12. Aguiar BF, Silva RM, Camponogara S, Sarquis LMM, Miranda FMD. Acidentes de trabalho com material biológico e medidas protetivas adotadas na COVID-19. *Acta Paul Enferm* [Internet]. 2023 [acesso 2023 Ago 3];36:eAPE022632. Disponível em: <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2023AO022632>
13. Arenas-Sánchez A, Pinzón-Amaya A. Asociación entre los rasgos de personalidad y la ocurrencia de accidentes de trabajo de riesgo biológico del personal de enfermería en el Hospital Universitario de Santander (HUS): Estudio de casos y controles. *MedUNAB* [Internet]. 2021 [acesso 2023 Nov 26];24(2):220-32. Disponível em: <https://doi.org/10.29375/01237047.3981>
14. Centers for Disease Control and Prevention (US). Public Health Service. Department of Health and Human Services. Guideline for infection control in health care personnel [Internet]. Washington, D.C.(US): CDC; 2019 [acesso 2023 Nov 26]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/healthcare-personnel/index.html>
15. Brasil. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Profilaxia Pós-Exposição (PEP) de Risco à Infecção pelo HIV, IST e Hepatites Virais [Internet]. Brasília, DF(BR): Ministério da Saúde; 2021 [acesso 2023 Set 19]. 104 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_clinico_diretrizes_terapeuticas_profilaxia_pos_exposicao_risco_infeccao_hiv_ist_hepatites_virais_2021.pdf

16. Cruz JR, Gonçalves LS, Giacomo APMA. Metodologia ágil Scrum: Uso pelo enfermeiro em jogo educativo sobre manejo seguro de medicamentos. *Rev Gaúcha Enferm* [Internet]. 2019 [acesso 2023 Ago 5];4:e20180302. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2019.20180302>
17. Silva SS, Sipolatti WGR, Fiorin BH, Massaroni L, Lopes AB, Fioresi M, et al. Validação de conteúdo e desenvolvimento de um software para hemodiálise. *Acta Paul Enferm* [Internet]. 2021 [acesso 2023 Ago 3];37:eAPE02571. Disponível em: <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2021AO02571>
18. Schwaber K, Sutherland J. O Guia do Scrum: Um guia definitivo para o Scrum: As Regras do Jogo [Internet]. 2020 [acesso 2023 Ago 5]. 16 p. Disponível em: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-scrum-guide-portuguesebr-3.0.pdf>
19. Brasil. Lei n. 13709, de 18 de agosto de 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais [Internet]. *Diário Oficial da União, Brasília*. 2018 [acesso 2023 Nov 26]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm
20. Gama LN, Tavares CM de M. Development and evaluation of mobile application for the prevention of musculoskeletal risks in nursing work. *Texto Contexto Enferm* [Internet]. 2019 [acesso 2023 Ago 3];28:e20180214. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2018-0214>
21. Liu J-W, Ho C-Y, Chang JYT, Tsai JC-A. The role of Sprint planning and feedback in game development projects: Implications for game quality. *J Syst Software* [Internet]. 2019 [acesso 2023 Ago 3];154:79-91. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2019.04.057>
22. Knapp J, Zeratsky J, Kowitz B. *Sprint: O método usado no google para testar e aplicar novas ideias em apenas cinco dias*. Rio de Janeiro, RJ(BR): Intrínseca Ltda; 2016.
23. Silva GM, Paula SL, Pinto JS, Santos CFSO, Valença SB. Utilização do Scrum para o desenvolvimento de um banco público de práticas e soluções em saúde. *Revista Foco* [Internet]. 2023 [acesso 2023 Ago 4];16(5):e1783. Disponível em: <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n5-040>
24. Feitosa CDA, Mendes PN, Oliveira AC de, Fernandes MA, Pillon SC. Tecnologias educacionais em saúde mental para trabalhadores: Revisão integrativa. *Acta Paul Enferm* [Internet]. 2022 [acesso 2023 Ago 3];35:eAPE02766. Disponível em: <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2022AR027666>
25. Medeiros RM, Santos MN, Moraes VM, Duarte ERM, Viegas K. Contribuição de um software para o registro, monitoramento e avaliação de feridas. *Glob Acad Nurs* [Internet]. 2021 [acesso 2023 Ago 3];2(3):e146. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/2675-5602.20200146>
26. Marc M, Bartosiewicz A, Burzyńska J, Chmiel Z, Januszewicz P. A nursing shortage – A prospect of global and local policies. *Int Nurs Ver* [Internet]. 2019 [acesso 2023 Ago 3];66(1):9-16. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/inr.12473>
27. Braithwaite J, Churruca K, Long JC, Louise AE, Herkes J. When complexity science meets implementation science: A theoretical and empirical analysis of systems change. *BMC Med* [Internet]. 2018 [acesso 2023 Ago 4];16:63. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12916-018-1057-z>
28. Emani S, Peters E, Desai S, Karson AS, Lipsitz SR, La Rocca R, et al. Who adopts a patient portal?: An application of the diffusion of innovation model. *J Innov Health Inform* [Internet]. 2018 [acesso 2023 Ago 3];25(3):149-57. Disponível em: <https://doi.org/10.14236/jhi.v25i3.991>
29. Nezamdoust S, Abdekhoda M, Rahmani A. Determinant factors in adopting mobile health application in healthcare by nurses. *BMC Med Inform Decis Mak* [Internet]. 2022 [acesso 2023 Ago 4];22(1):47. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12911-022-01784-y>

NOTAS

ORIGEM DO ARTIGO

Extraído da tese – Assistência ao trabalhador hospitalar pós-acidente com material biológico e desenvolvimento de web software, apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Enfermagem, da Universidade Federal de Santa Maria, em 2023.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção do estudo: Freitas PH, Silva RM.

Coleta de dados: Freitas PH.

Análise e interpretação dos dados: Freitas PH, Silva RM.

Discussão dos resultados: Freitas PH, Silva RM, Camponogara S, Beck CLC, Trindade LL, Zeitouné RCG, Centenaro APFC, Freitas EO.

Redação e/ou revisão crítica do conteúdo: Freitas PH, Silva RM, Camponogara S, Beck CLC, Trindade LL, Zeitouné RCG, Centenaro APFC, Freitas EO.

Revisão e aprovação final da versão final: Freitas PH, Silva RM, Camponogara S, Beck CLC, Trindade LL, Zeitouné RCG, Centenaro APFC, Freitas EO.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria, parecer n. 4.975.718, Certificado de Apresentação para Apreciação Ética 51384121.9.0000.5346.

CONFLITO DE INTERESSES

Não há conflito de interesses.

EDITORES

Editores Associados: Gisele Cristina Manfrini, Ana Izabel Jatobá de Souza.

Editor-chefe: Elisiane Lorenzini.

HISTÓRICO

Recebido: 30 de setembro de 2023.

Aprovado: 29 de dezembro de 2023.

AUTOR CORRESPONDENTE

Paula Hübner Freitas

enf.paulahf@gmail.com