

## BECHECK: ESTUDO DESCRITIVO DO DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA PARA APOIAR ASSISTÊNCIA EM PERINATOLOGIA

*BECHECK: DESCRIPTIVE STUDY OF THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY TO SUPPORT CARE IN PERINATOLOGY*

DOI: 10.16891/2317-434X.v12.e3.a2024.pp4231-4242

Recebido em: 25.04.2024 | Aceito em: 17.06.2024

**Adson José Martins Vale<sup>a</sup>, Joaquim Gomes de Lima Neto<sup>a</sup>, Júlia Millene Gomes Magalhães de Lacerda<sup>a</sup>, Humberto Freitas da Silva Filho<sup>a</sup>, Madson Rodrigues Liborio<sup>a</sup>, Anna Giselle Câmara Dantas Ribeiro Rodrigues<sup>a</sup>, Ricardo Ney Cobucci<sup>a\*</sup>**

**Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal – RN, Brasil<sup>a</sup>**

**\*E-mail: ricardo.cobucci.737@ufrn.edu.br**

### RESUMO

Altos índices de mortalidade materna e neonatal estão associados às complicações no momento do parto e no puerpério, como também com qualidade ruim da assistência pré-natal, propiciando o desenvolvimento de complicações que geram riscos à segurança do binômio mãe-feto. Assim, o uso de novas tecnologias na área da saúde, pode complementar o cuidado em perinatologia e promover redução da morbidade e mortalidade entre gestantes e conceptos. O objetivo deste artigo é descrever o processo de criação de uma aplicação web voltada para assistência perinatal que valorize a usabilidade e efetividade no atendimento. O projeto foi concebido pelas prioridades observadas nas pesquisas bibliográficas e observações realizadas no ambulatório de uma maternidade escola localizada em Natal-RN, Brasil. O desenvolvimento utilizou a metodologia *Design Science Research* (DSR) criando e validando uma nova tecnologia voltada para o atendimento da paciente gestante durante as fases do pré-natal, parto e pós-parto imediato. A tecnologia desenvolvida foi registrada junto ao Instituto Nacional de Propriedade Privada (INPI), sendo necessário estudo de usabilidade com gestantes e profissionais de saúde antes da sua implementação com o objetivo de apoiar a assistência em perinatologia.

**Palavras-chave:** Gravidez ; pré-natal ; plataforma.

### ABSTRACT

High rates of maternal and neonatal mortality are associated with complications at the time of birth and in the postpartum period, as well as with poor quality of prenatal care, leading to the development of complications that create risks to the safety of the mother-fetus binomial. Thus, the use of new technologies in the health sector can complement perinatology care and promote a reduction in morbidity and mortality among pregnant women and fetuses. The objective of this article is to describe the process of creating a web application aimed at perinatal care that values usability and effectiveness in care. The project was conceived based on the priorities observed in bibliographical research and observations carried out in the outpatient clinic of a maternity school located in Natal-RN, Brazil. The development used the Design Science Research (DSR) methodology, creating and validating a new technology to be used in the care of pregnant patients during the prenatal, childbirth and immediate postpartum phases. The technology developed was registered with the National Institute of Private Property (INPI), requiring a usability study with pregnant women and health professionals before its implementation with the aim of supporting perinatology care.

**Keywords:** Pregnancy; prenatal care; platform.

## INTRODUÇÃO

As taxas de mortalidade materna, neonatal e infantil são referências do cuidado materno/fetal e da saúde da sociedade em geral. Esses parâmetros são diretamente influenciados pelo acesso e disponibilidade de recursos em perinatologia. Esforços globais para reduzir a morbimortalidade materna e infantil foram liderados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e pela Organização das Nações Unidas (ONU) a partir de 1990. No entanto, durante a pandemia da COVID-19, estes índices aumentaram mais de três vezes em nosso país (CARLO; TRAVERS, 2016; FIOCRUZ, 2021). Dentro do campo de “saúde e bem-estar” dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) o Brasil se comprometeu, até 2030, em reduzir a razão de mortalidade materna para no máximo 30 mortes/100.000 nascidos vivos (IPEA, 2019).

Dessa maneira, é válido ressaltar que o acompanhamento pré-natal é essencial para o desenvolvimento adequado da gestação. A paciente gestante realiza consultas periódicas em que pode verificar se os parâmetros relativos à saúde fetal e materna estão apropriados. Esse segmento clínico deve ser realizado em todo o período gestacional até o puerpério imediato, variando apenas a periodicidade de cada consulta de acordo com o trimestre da gestação (BRASIL, 2012).

Segundo recomendações da OMS, devem ser feitas no mínimo 8 consultas antes do parto para que, assim, a cobertura e a prevenção de determinadas condições sejam realizadas de maneira satisfatória (WHO, 2016). Porém, apesar da universalização e do crescente aumento na implementação de ações da atenção pré-natal, ainda existem importantes diferenças regionais em nosso país, devido a inúmeros aspectos que envolvem não somente o acesso, mas também a disponibilidade de profissionais capacitados na área, o que reflete diretamente na qualidade da assistência perinatal (RUSCHI *et al.*, 2018). Por outro lado, também deve-se considerar que condições de vida e saúde da gestante e de sua família, acesso a bens e serviços de consumo, acesso a emprego, renda e moradia são fatores que podem comprometer essa assistência (CARLO; TRAVERS, 2016).

O pré-natal é crucial para promover e recuperar a saúde das mulheres, exigindo atenção qualificada e baseada no risco gestacional. Essa classificação é fundamental para reduzir a mortalidade materna com foco na equidade e uso eficiente de recursos. A identificação de condições clínicas que possam ameaçar a segurança do

binômio materno-infantil inicia na primeira consulta e é contínua durante todo o acompanhamento da gestação (BRASIL, 2012).

Diante disso, a Atenção Primária à Saúde (APS) é responsável pela coordenação do cuidado, mesmo se a gestante for atendida em outro local. Para isso, a atuação de uma equipe interdisciplinar colaboradora e o aproveitamento das potencialidades da telessaúde podem melhorar o acesso ao atendimento especializado. Portanto, percebe-se que a hierarquização do cuidado é crucial, com comunicação eficiente e uso de critérios de risco flexíveis (BRASIL, 2022).

Desse modo, uma alternativa que surge a fim de dinamizar e ampliar um melhor acompanhamento da gestante é o uso de tecnologias na rotina de atendimento. Essas novas ferramentas surgem com o intuito de otimizar os processos existentes e promover a eficiência na utilização dos recursos disponíveis. Nesse contexto, dentro das organizações em saúde, essa realidade tem se manifestado, por exemplo, no aperfeiçoamento dos serviços da telemedicina e na criação de novas aplicações para o atendimento do paciente (SILVA *et al.*, 2019).

Os setores da telessaúde, *telecare* e *e-Health* são responsáveis pela criação de inovações para os cuidados da saúde a partir do acesso a informações e dados existentes armazenados nos sistemas. Isto posto, o desenvolvimento de tecnologias que possam ser utilizadas pelas equipes de saúde, seja em dispositivos móveis ou computadores das unidades, tem o potencial de dinamizar e melhorar o atendimento, empoderando pacientes no seu plano terapêutico e reduzindo a necessidade de visitas desnecessárias aos hospitais e pronto atendimento. Esses novos recursos tecnológicos podem complementar as etapas do cuidado em atividades como o registro e busca do seu histórico de consultas ou até mesmo no monitoramento da sua evolução clínica. (BEKKER *et al.*, 2023)

O emprego de novas tecnologias para cuidados perinatais ainda é um campo em evolução, mas a pandemia da COVID-19 acelerou esse processo. Dentre os principais benefícios da incorporação de novas tecnologias na saúde podemos citar: melhor gestão, qualidade e segurança dos serviços, compartilhamento de informações, interoperabilidade de sistemas de registro eletrônico, novas formas de monitoramento do paciente e o atendimento à distância. Tais melhorias apontam para um novo cenário relativo à atuação dos profissionais da saúde, os quais são impactados diretamente por essas transformações no seu ambiente de trabalho. (ALVES *et*

al., 2020; USMANOVA *et al.*, 2021; SHMERLING *et al.*, 2022).

Entretanto, ainda são poucas as tecnologias desenvolvidas para uma completa assistência em perinatologia. Dentre as principais iniciativas nesse segmento pode-se citar, como exemplos, GestAção®, Gravidez App®, Janitri for Mothers®, Gestão de Parto®, Plataforma QualiParto®, *Towards Motherhood*® (SILVA *et al.*, 2019; SOUSA *et al.*, 2022; MEDEIROS *et al.*, 2023).

Sendo assim, o objetivo deste estudo é apresentar o processo de desenvolvimento de uma plataforma Web, cuja principal finalidade é melhorar o cuidado em perinatologia, servindo como suporte às decisões clínicas tomadas durante o cuidado do binômio materno-fetal. À vista disso, os pesquisadores acreditam que a tecnologia poderá proporcionar uma melhor gestão do trabalho dos profissionais da saúde, orientando quanto às etapas essenciais que devem ser realizadas e verificadas na assistência pré-natal, durante o parto e no puerpério imediato. Logo, espera-se que, após testes de usabilidade, o BeCheck possa contribuir com a redução de complicações obstétricas e neonatais a partir da sua aplicabilidade dentro dos serviços em saúde.

## METODOLOGIA

Estudo descritivo do processo de desenvolvimento de uma tecnologia voltada para apoiar assistência em perinatologia. Durante esse trabalho buscou-se seguir a metodologia *Design Science Research* (DSR), cujo objetivo é a criação e validação de uma tecnologia para ser utilizada no atendimento da paciente gestante durante as fases do pré-natal, parto e do pós-parto imediato.

A fase inicial do projeto foi destinada ao levantamento de referências bibliográficas que tratam sobre a temática e observações de campo. Nesse sentido, buscou-se formas de adaptar protocolos assistenciais já existentes e empregados na prática clínica como, por exemplo, a Lista de Verificação do Parto Seguro da OMS. Assim, a construção da plataforma foi baseada em designs que facilitam o trabalho no processo de preenchimento e registro das informações no prontuário eletrônico (OLIVEIRA *et al.*, 2021; SOUSA *et al.*, 2022).

A equipe responsável por todo esse processo inventivo foi composta por desenvolvedores da tecnologia da informação e pesquisadores da área da saúde. Os membros realizaram diversas reuniões a fim de planejar e

idealizar a plataforma. A metodologia de desenvolvimento ágil *Scrum* foi utilizada e foram definidas tarefas específicas que deveriam ser realizadas pelos membros da equipe.

A estruturação das atividades do projeto foi baseada no ciclo PDCA - agir, planejar, executar e checar (MOREIRA *et al.*, 2021; SANTOS FILHO, 2021). Dessa forma, antes de qualquer ação, era necessário avaliarmos o grau de importância daquela tarefa e o prazo necessário para concluí-la. Após essa deliberação, tarefas específicas e essenciais para a criação da tecnologia foram divididas entre os componentes dessa equipe.

A pesquisa ocorreu entre março de 2023 a fevereiro de 2024. Nesse período, foram realizadas atividades como pesquisas bibliográficas, análise de tecnologias já existentes, prototipação e envio para registros da marca e do *software* no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

A marca do projeto foi denominada BeCheck e procura representar visualmente a simplicidade e praticidade da plataforma, ligando-se ao público de forma amigável e suave. Os traços delicados e suaves em seu design transmitem a sensação de acolhimento e tranquilidade, tornando a experiência do parto e pós-parto mais segura e humanizada. A ilustração da mãe e do feto em posição cefálica sinalizam a ligação entre a tecnologia e o cuidado perinatal.

No decorrer da pesquisa, através dos softwares *Freeform*® (Apple®), *Miro*® (www.miro.com) e *Figma*® (www.figma.com), criou-se um fluxograma para materializar uma representação esquemática da solução para os possíveis dados inseridos na plataforma, bem como fornecer uma análise das etapas essenciais para desenvolvimento da tecnologia. Isso pode ser constatado na Figura 1, a qual representa a definição da arquitetura básica do projeto.

Com relação ao desenvolvimento da plataforma, o sistema utilizou *frameworks* Angular® e o Metronic® para a construção do *front-end*. Em essência, um *framework* oferece uma moldura ou esqueleto que guia o desenvolvimento, promovendo consistência, eficiência e boas práticas de programação.

O termo *front-end* refere-se à camada da aplicação que interage diretamente com o usuário final. Esta camada é responsável pela interface gráfica e pela experiência do usuário, abrangendo todos os elementos visuais e interativos, como botões, menus, formulários e layouts. O objetivo principal do *front-end* é garantir que a interface

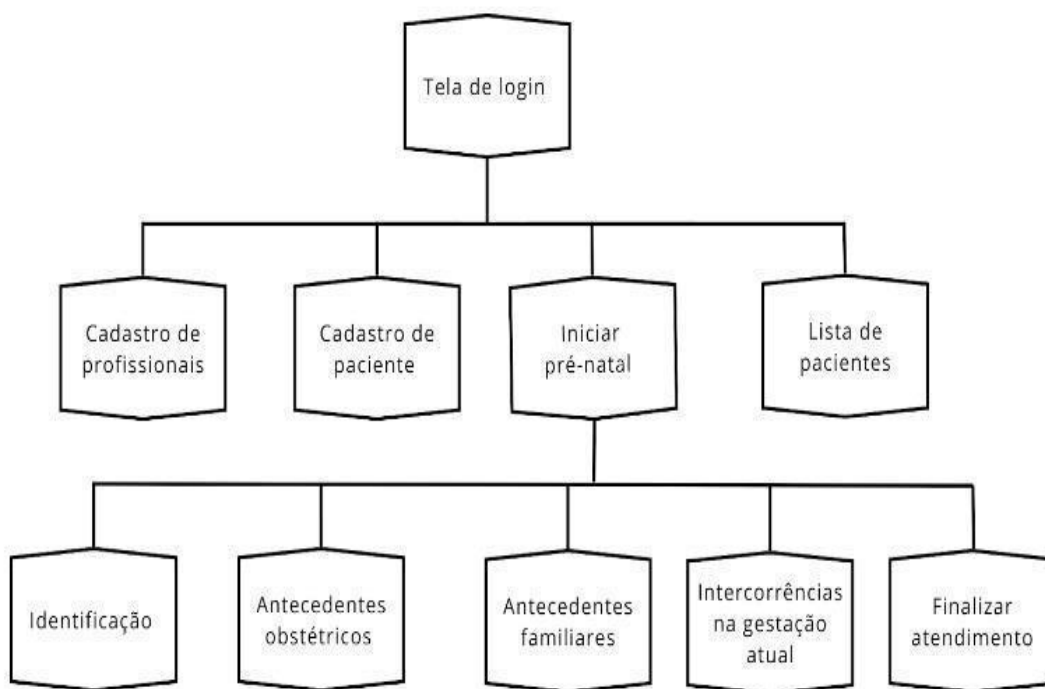
seja intuitiva, responsiva e funcional, proporcionando uma interação eficiente e agradável para o usuário.

Já para o *back-end*, foram usadas a linguagem Java associada ao *framework Spring Boot*®. O termo *back-end* refere-se à camada da aplicação que lida com o processamento lógico, a gestão de dados e a comunicação entre o *front-end* e o banco de dados. Esta camada é responsável por garantir que as operações solicitadas pelo usuário sejam executadas corretamente, incluindo o armazenamento, recuperação e manipulação de dados. O objetivo principal do *back-end* é garantir que a aplicação

funcione corretamente, mantendo a integridade, segurança e eficiência do sistema, mesmo quando manipula grandes volumes de dados ou executa operações complexas.

Após desenvolver o protótipo, a equipe de desenvolvimento definiu que o design das telas deveriam ser claros e promover boa usabilidade. Além disso, optaram pelo uso de *checkboxes*, *toggle lists*, caixas de texto e calculadoras automáticas para facilitar o preenchimento de informações e inclusão dos dados pelos profissionais de saúde.

Figura 1. Visão geral das telas do protótipo.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

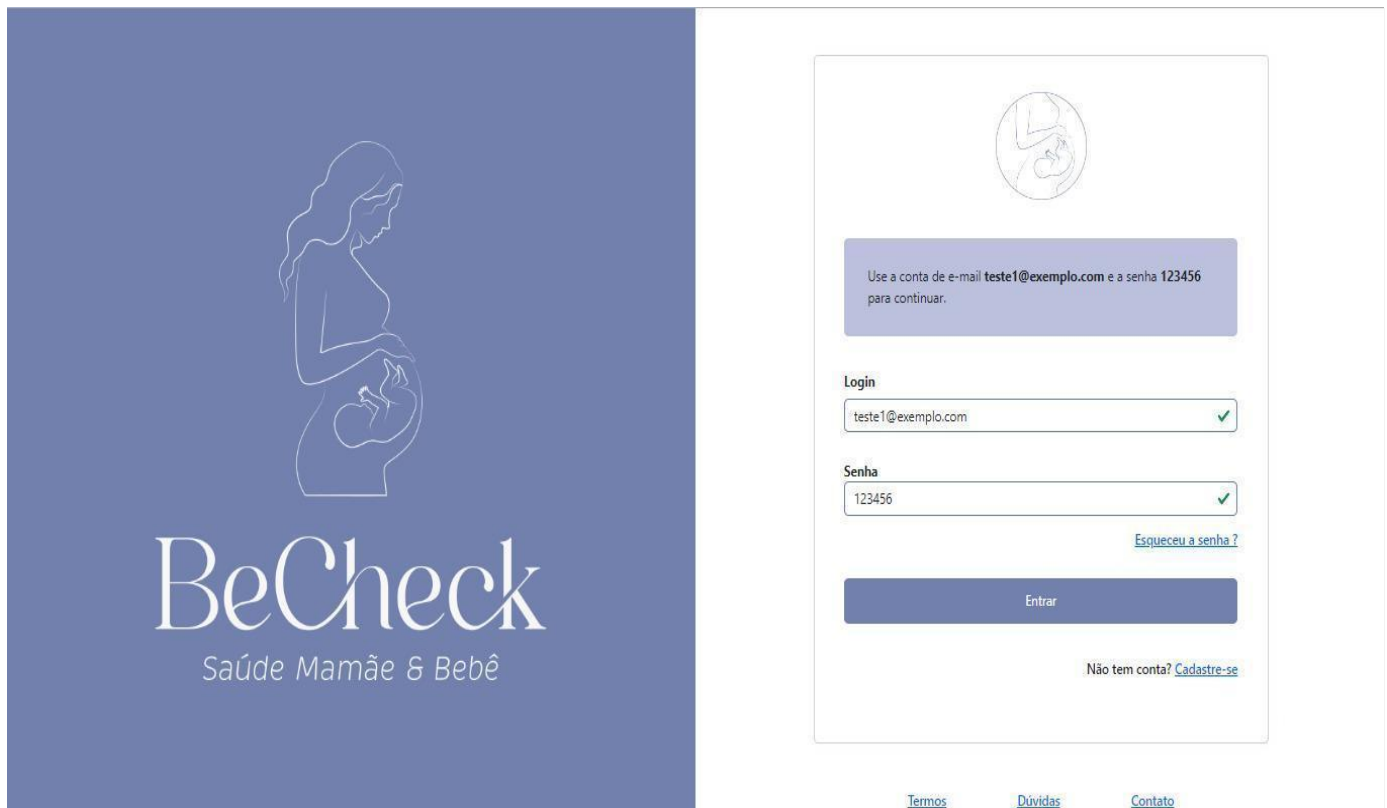
A tecnologia foi desenvolvida com base em três funcionalidades principais: cadastro de pacientes/usuários, acompanhamento de pacientes cadastrados, cadastro do pré-natal e parto da gestante. O design das telas deveria seguir a identidade visual definida pelos membros da equipe, utilizando a logo oficial do BeCheck, como também a paleta de cores. Nesse artigo,

são apresentadas funcionalidades já criadas e testadas da tecnologia.

Para iniciar a aplicação, cada usuário deve realizar o login inicial após finalizar o cadastro. Assim, a tela de login foi criada para acesso com o e-mail e senhas cadastrados anteriormente, como mostrado na Figura 2. Esse cadastro prévio de usuários será realizado por profissionais na instituição de saúde que adotar a plataforma, estando esses cadastrados como administradores com permissão de inclusão de pacientes.



Figura 2. Tela de login.



Outra funcionalidade importante é o cadastro das pacientes gestantes que serão atendidas e as telas do preenchimento das informações do pré-natal. Assim, foi definido que a função pré-natal dentro da plataforma seria composta por 6 telas para os profissionais registrarem informações das pacientes relativas à sua identificação, antecedentes obstétricos, antecedentes clínicos, antecedentes familiares, intercorrências na gestação atual e finalização da consulta. Essas telas foram definidas segundo as observações realizadas no ambulatório de uma maternidade pública localizada em Natal-RN, Brasil.

Nessa perspectiva, percebeu-se que a construção da história clínica da gestante deveria valorizar informações relevantes sobre seu passado obstétrico (gestações anteriores, cirurgias, infecções), seus antecedentes familiares, histórico vacinal e também, as informações sobre a atual gravidez. Essas informações são de suma importância na identificação de mulheres com maior risco obstétrico, especialmente no cenário da APS, o que pode reduzir as mortalidades materna e perinatal (WHO, 2016)

Embora a maioria dos óbitos maternos ocorra em mulheres sem antecedentes obstétricos de gravidade, essas

mortalidades são proporcionalmente maiores nas mulheres com risco identificado. Dessa forma, a estratificação de risco no pré-natal permite reduzir as demoras na identificação e no manejo das condições associadas às mortes materna e neonatal. (BRASIL, 2022; NASCIMENTO *et al.*, 2018). Esse tipo de avaliação realizada durante a entrevista clínica é de fundamental importância para a predição/prevenção de eventos que possam acontecer durante o período gestacional e no parto.

Outrossim, o fácil acesso ao registro de informações pessoais (idade, endereço, telefone, índice de massa corpórea, etc.) e socioeconômicas (grau de instrução, profissão/ocupação, renda familiar, estado civil) da gestante no prontuário eletrônico é essencial para casos em que se necessita da consulta desses dados clínicos. Por meio dessa funcionalidade, o profissional da saúde poderá basear as abordagens que serão realizadas com cada paciente de acordo com o seu perfil.

A plataforma BeCheck foi estruturada pensando nesses fatores e a organização de suas telas, bem como a sequência de preenchimentos dos dados do pré-natal pode ser verificada na Figura 3.

Figura 3. Tela para registro de antecedentes obstétricos.

Dados Pessoais Antecedentes Obstétricos Antecedentes Clínicos Antecedentes Familiares Intercorrências na gestação atual Finalizado

Gestações:

Partos Vaginais:

Parto Cesáreos:

Nascidos Mortos:

Filhos Vivos:

Nascidos Vivos:

Abortos:

Último Parto:

Cálculo IMC

Altura da paciente:  m

Peso inicial:  kg

IMC inicial:  kg/m<sup>2</sup>

Calcular

Feto < 2.500g

2500g < Feto > 4.000g

Feto > 4.000g

Sem seleção

Dentre as principais informações que podem ser registradas na plataforma BeCheck estão: condições clínicas prévias à gestação, antecedentes obstétricos, resultados de exames laboratoriais recomendados e a vacinação durante a gestação preconizada pelo Programa Nacional de Imunização (PNI). Essas informações são essenciais para o seguimento clínico da paciente gestante, como também para estabelecimento de ações prioritárias nas próximas consultas ambulatoriais.

A tecnologia BeCheck pretende realizar o armazenamento seguro e o compartilhamento dessas informações já registradas, permitindo planejamento terapêutico adequado por quem presta assistência perinatal. Essas funcionalidades foram implementadas seguindo as mais atualizadas diretrizes nacionais, internacionais e os preceitos da prática em saúde baseada em evidências.

Algumas comorbidades médicas indicam um maior risco de desenvolvimento de patologias com potencial de óbito materno-fetal e devem ser consideradas nos critérios de encaminhamento de gestantes/puérperas à unidade de maior nível hierárquico com equipe capaz de

propiciar melhores cuidados. Esses parâmetros clínicos também foram inseridos na plataforma e o sistema, ao identificar no cadastro uma única condição presente na gestante/puérpera, irá alertar profissionais e pacientes sobre essa condição de risco. Portanto a combinação de vários fatores de risco intermediários ou de alto risco aumentam a complexidade da situação, implicando maior vigilância e cuidado. (BRASIL, 2012; BRASIL, 2022; LAJOS; FIALHO; TEIXEIRA, 2019).

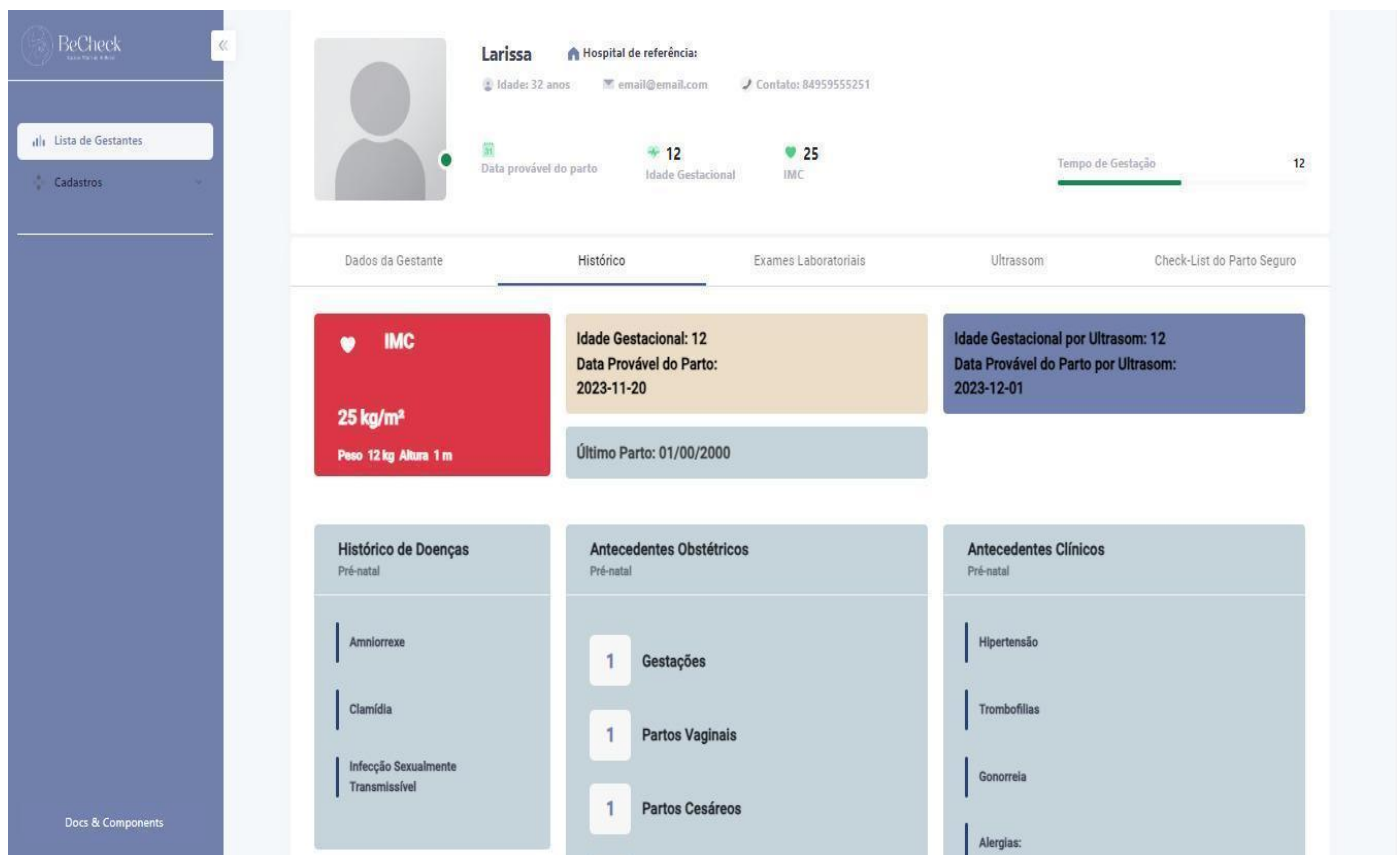
O rastreamento dos fatores de risco e o diagnóstico precoce de fatores preditivos possuem boa acurácia na prevenção da pré-eclâmpsia e da prematuridade, mas ainda constituem importantes desafios na assistência em perinatologia. O registro pré-natal de marcadores bioquímicos (alfa-fetoproteína, hCG, PAPP-A, PAMG-1, sFLT-1, PLGF) e dos achados ultrassonográficos (alterações dopplervelocimétricas nas artérias uterinas, comprimento do colo, afunilamento cervical e a presença de agregados densos de material particulado no líquido amniótico próximo ao orifício interno do colo uterino) contribuem para identificação precoce durante o pré-natal das grávidas com maior probabilidade de evolução para

parto prematuro e desenvolvimento das doenças hipertensivas específicas da gravidez.

Sob esse olhar, novos algoritmos para análise de dados em saúde, utilizando inteligência artificial, aprendizagem profunda e outras técnicas permitem usar dados clínicos, epidemiológicos e resultados de exames complementares realizados durante a gravidez e o puerpério para a criação de modelos de previsão, o que abre novas e inovadoras possibilidades em nossa plataforma. (COUTINHO *et al.*, 2022; PERAÇOLI *et al.*, 2023)

Após essas etapas, os profissionais de saúde poderão acessar uma lista de gestantes já cadastradas na plataforma e consultar seu histórico clínico (Figura 4). Essa funcionalidade é de suma importância para o seguimento clínico da paciente em que será necessária a verificação de informações importantes colhidas durante o pré-natal. Dessa maneira, a tecnologia desenvolvida atuará como software de apoio às condutas clínicas que serão tomadas na assistência perinatal, como também facilitará o acesso a esses dados, aumentando possivelmente a efetividade do cuidado.

**Figura 4.** Tela do histórico clínico da gestante.



Na perinatologia, o uso de tecnologia pode auxiliar os profissionais em diversas atividades durante o cuidado da gestante, do seu feto e do neonato, seja pelo acompanhamento pré-natal, estratificação de risco gestacional com predição de morbidade obstétrica severa, identificação de complicações fetais e registros do parto e condições do bebê ao nascimento (AOYAMA *et al.*, 2018; LEONARD *et al.*, 2020). Dentre as principais vantagens associadas à implementação de inovações na assistência

perinatal, estão a melhora na satisfação e envolvimento do paciente na sua terapêutica, a diminuição das visitas às clínicas/hospitais e a possibilidade de monitoramento remoto durante a assistência (VAN DEN HEUVEL *et al.*, 2018).

Em face do exposto, com a aplicação da tecnologia alguns protocolos clínicos podem ser melhor integrados/efetivados na rotina de atendimento, tais como, a Lista de Verificação do Parto Seguro (LVPS) e outros

para condições de alto risco, como diabetes *mellitus* gestacional e hipertensão na gravidez criados a fim de aprimorar a atenção em perinatologia, reduzindo complicações obstétricas e neonatais (SOUSA *et al.*, 2022).

Em vista disso, a criação de Prontuários Eletrônicos para o Paciente (PEP) tem como objetivo a melhoria dos serviços de saúde em diversos aspectos, tais como acessibilidade à informação, a melhor satisfação do paciente e a efetividade. Por meio dos prontuários eletrônicos, o profissional de saúde pode acessar de forma facilitada resultados de exames já realizados pelo paciente, diagnósticos anteriores e todo seu histórico médico (PIXEON, 2021).

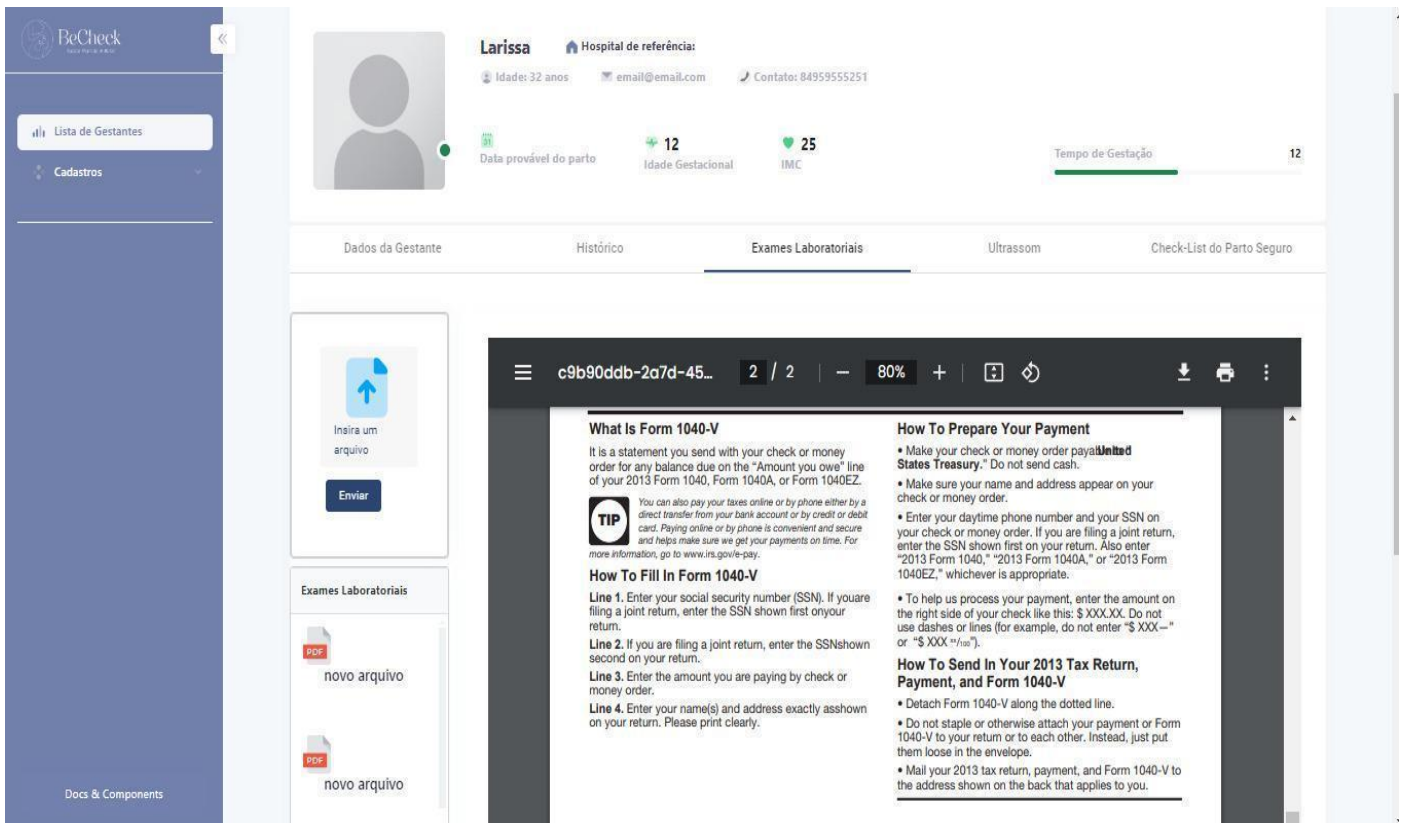
No contexto da APS, o prontuário eletrônico do cidadão (PEC), implementado no ano de 2013 pela estratégia e-SUS, é um repositório na forma eletrônica construído ao longo da vida de um indivíduo e sua interação com a rede de saúde. Nele, estão armazenadas as informações clínicas e administrativas originadas das ações das diversas categorias profissionais que compõem a APS. Assim, pode-se encontrar no PEC os seguintes dados: registro de anamnese, exame objetivo e variáveis clínicas; prescrição de medicamentos; emissão de atestados e documentos clínicos; solicitação de exames e métodos diagnósticos complementares; encaminhamentos a outros pontos da rede de atenção à saúde; e acesso rápido aos problemas de saúde e intervenções atuais (BRASIL, 2013; LACERDA *et al.*, 2020). Com a interoperabilidade, pretende-se importar os dados das gestantes e puérperas do PEC para a plataforma desenvolvida.

Atualmente, o excesso de informação produzida em saúde, através dos Registros Eletrônicos em Saúde (RES), provoca a necessidade do desenvolvimento e do uso de soluções inovadoras como *Big Data Analysis* (BDA) e *Machine Learning* (ML). Este cenário também apresenta alguns desafios sérios, como a interpretabilidade e a explicabilidade, especialmente para modelos não lineares complexos. Em algumas áreas, como medicina e saúde, não enfrentar esse desafio pode limitar seriamente as chances de adoção, na prática real, de sistemas baseados em computador que dependem de métodos de aprendizado de máquina e inteligência computacional para análise de dados (HAUG; DRAZEN, 2023; VELLIDO, 2019).

É importante destacar que a plataforma BeCheck foi desenhada observando os principais protocolos validados na prática clínica. Isto posto, o sistema desenvolvido permitirá aos profissionais da saúde registrarem dados relevantes no acompanhamento pré-natal de maneira prática, os quais poderão ser consultados, posteriormente, no seguimento da paciente. Pode-se citar, como exemplo, a possibilidade de anexar dentro da aplicação exames complementares como as ultrassonografias maternas e fetais, exames laboratoriais, bem como informar lotes e datas de aplicação das vacinas, preencher o checklist do parto seguro e a ficha com dados do nascimento do neonato (Figura 5). Essas funcionalidades foram construídas na intenção de atrair instituições de saúde para adotarem a tecnologia, nos permitindo avaliar se o BeCheck foi capaz de impactar no suporte à tomada de decisões clínicas e nos indicadores assistenciais.



Figura 5. Tela de visualização dos exames complementares anexados.



Investimentos estratégicos em inovação e pesquisa são necessários para acelerar o progresso na prevenção e diminuição da morbimortalidade infantil em todo o mundo. Em perinatologia, a união de cuidados da obstetrícia e da neonatologia melhora significativamente os desfechos maternos e neonatais. A constituição e a expansão de uma rede de telemedicina em perinatologia podem melhorar o acesso de pacientes e a qualidade da assistência no atendimento obstétrico e neonatal.

Uma tecnologia que unifica o armazenamento de todos os dados da gestante, do pré-natal ao puerpério, com os dados do recém-nascido pode proporcionar melhorias na atenção prestada ao binômio gestante/recém-nascido. Tal fato se confirma, pois a tecnologia permite a identificação de condições patológicas gestacionais que prejudicam a transferência de macro e micronutrientes por via transplacentária, como pré-eclâmpsia, corioamnionite, restrição de crescimento intrauterino e sofrimento fetal agudo, que se correlacionam aos maiores índices de prematuridade, morbimortalidade neonatal e déficit no desenvolvimento neuropsicomotor da criança (BRASIL,

2022; HADJKACEM *et al.*, 2016; NASCIMENTO *et al.*, 2018; LIMA *et al.*, 2022).

Por outro lado, existem ainda algumas limitações no desenvolvimento do BeCheck. A principal corresponde a disponibilidade da tecnologia apenas para desktop e dispositivos Android, limitando a sua utilização para dispositivos móveis com outros sistemas operacionais. Aliado a isso, gestantes e puérperas ainda não participaram do seu desenvolvimento, bem como o processo de avaliação da usabilidade por profissionais especialistas e usuários ainda será realizado após aprovação por comitê de ética em pesquisa.

Por fim, o processo de validação em uma ou mais instituições de saúde ainda não foi iniciado, o que implica na possibilidade de surgirem outras limitações inerentes ao manuseio da aplicação pelos profissionais da saúde no contexto clínico.

O BeCheck é uma aplicação web que foi construída a partir da união de conhecimentos entre pesquisadores da área da saúde e da tecnologia da informação. Dessa maneira, o objetivo foi o desenvolvimento de uma tecnologia que pudesse

proporcionar uma maior dinamicidade e melhor efetividade nos serviços em perinatologia por todos os agentes envolvidos no cuidado na gravidez, parto e pós-parto. Ademais, os pesquisadores pretendem melhorar os processos assistenciais mediante o uso de uma ferramenta que propicie apoio para a tomada de decisões terapêuticas. Espera-se, diante disso, contribuir para aumentar a adoção de práticas baseadas em evidências científicas desde o início do pré-natal, passando pelo parto e nos primeiros dias de vida do neonato.

## CONCLUSÃO

Esse artigo descreve os resultados obtidos durante a fase de criação e desenvolvimento de uma tecnologia direcionada para assistência em perinatologia. O BeCheck já está com o protótipo (versão 1.0) desenvolvido e foram apresentadas as funcionalidades já criadas e testadas. O software foi registrado junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) em fevereiro de 2024 e pode ser consultado através do número BR5120240003258. As

próximas etapas da pesquisa dizem respeito à submissão ao Comitê de Ética para aprovação e início dos testes de usabilidade da plataforma pelos profissionais de saúde, gestantes e puérperas. Desse modo, se tivermos uma boa avaliação de usabilidade, será iniciado um período de testes em maternidades públicas e privadas, acreditando no potencial do software em dinamizar o preenchimento dos prontuários eletrônicos de gestantes e neonatos, facilitar o registro e acesso das informações e a gestão do atendimento clínico.

Portanto, acreditamos que a implementação do BeCheck, como instrumento inovador voltado para o acompanhamento perinatal, poderá melhorar a qualidade do atendimento prestado pelos profissionais da saúde e a efetividade no aproveitamento de recursos. Além disso, poderá ser avaliado o impacto dessa tecnologia nos desfechos relativos à saúde materna, fetal e neonatal. Por fim, após o estudo de avaliação da usabilidade com especialistas e usuários, poderão ser feitas melhorias no funcionamento e no desenvolvimento de futuros protótipos da plataforma.

## REFERÊNCIAS

ALVES, D. S. *et al.* Advances in obstetric telemonitoring: a systematic review. **International Journal of Medical Informatics**, v. 134, 2020.

AOYAMA, K. *et al.* Risk prediction models for maternal mortality: A systematic review and meta-analysis. **PLoS ONE**, v. 13, n. 12, p. 1–20, 2018.

BEKKER, M. N. *et al.* Home telemonitoring versus hospital care in complicated pregnancies in the Netherlands: a randomised, controlled non-inferiority trial (HoTeL). **The Lancet Digital Health**, v. 5, n. 3, p. e116–e124, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Atenção ao pré-natal de baixo risco**. Série A. Normas e Manuais Técnicos Cadernos de Atenção Básica, nº 32 Brasil, 2012. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos\\_atencao\\_basica\\_32\\_prenatal.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos_atencao_basica_32_prenatal.pdf)>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Ações Programáticas. **Manual de gestão de alto risco** [recurso eletrônico] – Brasília : Ministério da Saúde, 2022. 692p.:il. Disponível em:

<[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_gestacao\\_alto\\_risco.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_gestacao_alto_risco.pdf)>.

BRASIL. **Nota técnica 07/2013: Estratégia e-SUS Atenção Básica e Sistema de Informação em Saúde de Atenção Básica - SISAB**. Ministério da Saúde, v. 2013, p. 24, 2013.

CARLO, W. A.; TRAVERS, C. P. Maternal and neonatal mortality: time to act. **Jornal de Pediatria (Versão em Português)**, v. 92, n. 6, p. 543–545, 2016.

COUTINHO, C. M. *et al.* ISUOG Practice Guidelines: role of ultrasound in the prediction of spontaneous preterm birth. **Ultrasound in Obstetrics and Gynecology**, v. 60, n. 3, p. 435–456, 2022.

SANTOS FILHO, Paulo Sérgio dos. **Uma visão geral da eficiência energética na indústria e contribuições das metodologias: ciclo PDCA, 5W2H e WCM**. 2021. 63 f. Monografia (Graduação em Engenharia Elétrica) - Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2021.

FIOCRUZ. **Boletim extraordinário observatório COVID-19**. 25 jun 2021.p. 09. Disponível

em:<<https://portal.fiocruz.br/documento/boletim-extraordinario-do-observatorio-covid-19-25-de-junho-parte-9>>. Acesso em 10 de Outubro de 2023.

HADJKACEM, I. *et al.* Prenatal, perinatal and postnatal factors associated with autism spectrum disorder. **Jornal de Pediatria (Versão em Português)**, v. 92, n. 6, p. 595–601, 2016.

HAUG, C. J.; DRAZEN, J. M. Artificial Intelligence and Machine Learning in Clinical Medicine, 2023. **New England Journal of Medicine**, v. 388, n. 13, p. 1201–1208, 30 mar. 2023.

IPEA. Objetivos do desenvolvimento sustentável. 2019. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/ods/ods3.html>>. Acesso em 20 de Junho de 2023.

LACERDA, T. C. *et al.* e-SUS APS strategy : Case of success on Primary Care informatization. **Journal of Health Informatics**, v. 12, n. 4, p. 138–143, 2020.

LAJOS G.J., FIALHO S.C., TEIXEIRA J.C. **Imunização na gravidez, puerpério e amamentação**. In: Programa vacinal para mulheres. ed rev atual. São Paulo: Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia; 2019. Cap. 14, p. 129-39.

LEONARD, S. A. *et al.* An Expanded obstetric comorbidity scoring system for predicting severe maternal morbidity. **Obstetrics and Gynecology**, v. 136, n. 3, p. 440-449, 2020.

LIMA, T. DA N. V. DE *et al.* Fatores de Risco e Avaliação do Crescimento de Crianças com Doença Metabólica Óssea da Prematuridade Risk Factors and Growth Assessment of Children With Metabolic Bone Disease of Prematurity. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 26, p. 381–392, 2022.

MEDEIROS, M. C. S. DE *et al.* A Health App for Evidence-Based Postpartum Information: Development and Validation Study. **JMIR Human Factors**, v. 10, p. 1–9, 2023.

MOREIRA, M. DE M. A. C. *et al.* Ferramentas da qualidade: uma revisão de diagrama de Ishikawa, 5W2H, ciclo PDCA, DMAIC e suas interrelações. p. 1–6, 2021.

NASCIMENTO, G. DOS S. *et al.* Prevalence and characteristics associated with inadequate prenatal care. v. 7, n. 3, p. 17–22, 2018.

OLIVEIRA, L. W. DE *et al.* **Desenvolvimento de um jogo para hipertensão utilizando a metodologia Design Science Research: equilibrando a Ciência e a Arte**. 2021.

PERAÇOLI, J. C. *et al.* Pré-eclampsia – Protocolo 2023. Rede Brasileira de Estudos sobre Hipertensão na Gravidez (RBEHG), 2023.

PIXEON. Prontuário Eletrônico do Paciente: vantagens para atendimento e gestão. 2021 Disponível em: <<https://www.pixeon.com/blog/pep-prontuario-eletronico-do-paciente/#:~:text=O%20Prontu%C3%A1rio%20Eletr%C3%B4nico%20do%20Paciente%20se%20torna%20fundamental%20para%20auxiliar>>. Acesso em 16 de Maio de 2023.

RUSCHI, G. E. C. *et al.* Determinantes da qualidade do pré-natal na atenção básica: o papel do apoio matricial em saúde da mulher. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 26, n. 2, p. 131-139, 2018.

SHMERLING, A. *et al.* Prenatal Care via Telehealth. **Primary Care: Clinics in Office Practice**, v. 49, n. 4, p. 609–619, dez. 2022.

SILVA, R. M. DA *et al.* Mobile health technology for gestational care: evaluation of the GestAção's app. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 72, n. suppl 3, p. 266–273, dez. 2019.

SOUSA, K. D. M. *et al.* Impact of the implementation of the WHO Safe Childbirth Checklist on essential birth practices and adverse events in two Brazilian hospitals: A before and after study. **BMJ Open**, v. 12, n. 3, p. 1–12, 2022.

USMANOVA, G. *et al.* The role of digital clinical decision support tool in improving quality of intrapartum and postpartum care: experiences from two states of India. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 21, n. 1, 7 abr. 2021.

VAN DEN HEUVEL, J. F. M. *et al.* eHealth as the next-generation perinatal care: An overview of the literature. **Journal of Medical Internet Research**, v. 20, n. 6, 2018.

VELLIDO, A. The importance of interpretability and visualization in machine learning for applications in medicine and health care. **Neural Computing and Applications**, v. 32, n. 24, p. 18069–18083, 2019.

WHO. WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience. **World Health Organization**, 2016.