

App “RevParkinson”: uma plataforma digital para a gestão do tratamento medicamentoso e acompanhamento da evolução da Doença de Parkinson

“RevParkinson” App: a digital platform for managing drug treatment and monitoring the evolution of Parkinson’s Disease

Viviane Cristina Cardoso Francisco¹

Cláudio Márcio Campos de Mendonça²

Rafael Pontes Lima¹

Lorane Izabel da Silva Hage-Melim¹

¹Universidade Federal do Amapá, Macapá, AP, Brasil

²Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil

Resumo

A doença de Parkinson é uma condição relativamente comum que requer tratamento medicamentoso complexo para ser controlada. Isso pode gerar a diminuição da adesão ao tratamento devido aos efeitos adversos. Diante disso, foi idealizado um aplicativo móvel “RevParkinson” com o propósito de aumentar a adesão ao tratamento e de melhorar a qualidade de vida dos pacientes. Este artigo descreve o processo de desenvolvimento do aplicativo, utilizando o modelo Canvas Business Model e Proposta de Valor, em um estudo exploratório e descritivo. A revisão bibliográfica foi discutida por uma equipe e subsidiou as informações documentadas por meio do Canvas. O aplicativo foi submetido a testes técnicos e validação com usuários. Os resultados da validação demonstraram o potencial do aplicativo como instrumento capaz de aumentar a adesão à terapia medicamentosa em pessoas que vivem com a doença de Parkinson, pois atende aos requisitos propostos, podendo ter um impacto significativo na gestão da doença e na qualidade de vida dos pacientes, proporcionando um novo paradigma de cuidados em saúde digital.

Palavras-chave: Adesão; Canvas; Business; Model; Aplicativo Móvel.

Abstract

Parkinson’s disease is a relatively common condition that requires complex drug treatment to control. This can lead to decreased adherence to treatment due to adverse effects. In view of this, a mobile application “RevParkinson” was devised, which aims to increase adherence to treatment and improve patients’ quality of life. This article describes the process of developing the app, using the Canvas Business Model and Value Proposition, in an exploratory and descriptive study. The literature review was discussed by a team and supported the information documented using the Canvas. The application underwent technical testing and validation with users. The validation results demonstrated the app’s potential as an instrument capable of increasing adherence to drug therapy in people living with Parkinson’s disease, as it meets the proposed requirements and could have a significant impact on disease management and patients’ quality of life, providing a new paradigm for digital healthcare.

Keywords: Adherence; Canvas; Business; Model; Mobile Application.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação. Tecnologia da Informação Aplicada à Saúde.



1 Introdução

A Doença de Parkinson (DP) é uma condição neurodegenerativa progressiva caracterizada por quatro sinais cardinais: tremor, rigidez, bradicinesia e instabilidade postural (Kummer *et al.*, 2009). É considerada a segunda enfermidade neurodegenerativa mais comum na população idosa, apresenta-se de forma crônica e progressiva, devido à diminuição do neurotransmissor dopamina nos gânglios da base (Chou, 2020). Até o presente momento, não existem tratamentos para DP que prometam a reversão do quadro de degeneração neuronal. A ciência possui apenas métodos que oferecem alívio dos sintomas por meio de tratamentos farmacológicos, não farmacológicos, cirúrgicos e tratamentos alternativos (Hayes, 2019).

O tratamento medicamentoso é o principal meio para o controle dos sintomas da DP. O objetivo da terapia é aumentar a atividade dopaminérgica nos gânglios da base, e se sabe que a levodopa é a droga mais prescrita e eficaz para esse fim, promovendo uma melhora na qualidade e na expectativa de vida de pessoas que vivem com DP (Tarrant, 2010). Porém, sabe-se que a adesão ao medicamento antiparkinsoniano é fundamental tanto para o alcance desta melhora quanto para o controle dos sintomas, maximizando o efeito do medicamento e a resposta do paciente à droga (Grosset; Bone; Grosset, 2005).

A adesão à terapia medicamentosa é considerada o principal determinante para a efetividade do tratamento e tem sido foco de várias pesquisas com doenças crônicas nos últimos anos, porém apenas recentemente vem sendo estudada em pacientes com DP (Grosset; European PD Therapy Compliance Study Group, 2010). Entende-se que esses pacientes possuem diversos fatores de risco para a não adesão à sua terapia medicamentosa, contudo, o baixo grau de adesão pode afetar negativamente a evolução clínica do paciente e a sua qualidade de vida, constituindo-se um problema de saúde pública relevante, que pode trazer consequências pessoais, sociais e econômicas, gerando custos potenciais que envolvem principalmente tempo de trabalho perdido da equipe envolvida, aumento de consultas, hospitalizações e cuidados mais especializados (Carvalho *et al.*, 2012).

Vários estudos apontam que existe relação entre a adesão ao tratamento e a qualidade de vida, tal fato evidencia que a adesão ao tratamento deve ser mais valorizada pelos profissionais de saúde que almejam prestar aos usuários uma assistência pautada na visão holística do ser humano com o intuito de atingir o conceito ampliado de saúde e, conseqüentemente, melhorar a qualidade de vida dele. É necessário que haja a busca pelo aumento da adesão ao tratamento dos pacientes com Doença de Parkinson e de sua qualidade de vida, com vistas a subsidiar e a auxiliar uma mudança na prática de atenção à saúde superando a visão simplista e limitada da assistência, por meio do uso de novas tecnologias como o aplicativo móvel.

Durante a realização da revisão de literatura para identificar as evidências científicas atuais acerca da DP e da adesão à terapia medicamentosa, utilizando a palavra “Parkinson” como critério de busca, foram identificados dois registros na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), sendo um desses registros referente ao aplicativo “Vivendo com Parkinson”, que tem como objetivo apresentar aos usuários informações e curiosidades sobre a Doença de Parkinson, auxiliando portadores e cuidadores a conhecer mais sobre a doença e como lidar com ela, bem como trazer informações por meio de textos e vídeos sobre sintomas, diagnóstico, tratamento, direitos, além de curiosidades e dúvidas (Rodrigues Pereira *et al.*, 2023).

Nessa pesquisa em base de dados científicos, também foram identificados alguns aplicativos móveis que têm como foco as pessoas que vivem com a doença de Parkinson. O aplicativo Apkinson foi desenvolvido com o objetivo de fornecer aos pacientes, aos cuidadores e aos profissionais uma ferramenta tecnológica de apoio no processo de acompanhamento da progressão da doença. O aplicativo grava vários sinais usando sensores incorporados no smartphone (microfone, acelerômetro e giroscópio) e efetua diferentes análises com o objetivo de modelar a progressão neurológica de pacientes com DP (Orozco-Arroyave *et al.*, 2020).

O aplicativo CloudUPDRS é baseado na Escala Universal de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS) e no Questionário da Doença de Parkinson (PDQ39) e incorpora um serviço de gestão e de análise de dados para gerar avaliações do desempenho motor. Os pacientes usam o aplicativo em casa para gravar medições de sensores enquanto executam uma série de ações simples com cada membro, como tocar na tela para avaliar a bradicinesia e segurar o telefone no joelho para avaliar o tremor de repouso (Kueppers *et al.*, 2017; Stamate *et al.*, 2017).

A aplicação ParkinsonCheck é um sistema de apoio ao diagnóstico, utilizado para detectar indicadores de Tremor de Parkinson ou Tremor Essencial. Foi implementado para a maioria dos sistemas operacionais usados em dispositivos móveis, o que o torna acessível ao público. Espera-se que o uso preventivo dessa aplicação resultará em identificações mais rápidas da DP, tornando os médicos capazes de observar e tratar pacientes nos estágios iniciais da doença (Sadikov *et al.*, 2014; Groznick *et al.*, 2015).

ParkNosis é um aplicativo móvel capaz de coletar dados de testes motores e de questionários e fornecer um *feedback* rápido sobre sua condição atual por meio de um smartphone. O aplicativo mede quantitativamente a destreza das mãos e fornece uma avaliação da função motora geral, além de implementar vários testes de diagnóstico de DP confiáveis e padronizados, os quais incluem uma variedade de testes de tremor de mão, toque dos dedos e desenho em espiral (Rovini *et al.*, 2017; Lauraitis *et al.*, 2019).

O aplicativo Tremor12 é capaz de detectar e registrar características associadas à gravidade do tremor, como aceleração, rotação, velocidade de rotação e gravidade de forma simples e não onerosa. A quantificação do tremor pode ajudar a melhorar os resultados do tratamento, tanto do tremor essencial quanto da DP, e aplicativos como o Tremor12, disponível em dispositivos móveis, podem realizar as medições do tremor durante as atividades da vida diária, podendo oferecer alta relação custo-benefício (Kubben *et al.*, 2016).

Diante do exposto, destaca-se a importância do acompanhamento constante da adesão ao tratamento do paciente com DP, sendo assim, a necessidade do uso de novas tecnologias, como o desenvolvimento de um aplicativo móvel para o estímulo desse fenômeno da adesão, demonstra ser fundamental, tanto para a melhoria das políticas e práticas de saúde voltadas para a adesão ao tratamento quanto para a qualidade de vida desse paciente.

A partir da ideia de desenvolver um aplicativo móvel para melhorar a adesão à terapia medicamentosa e, conseqüentemente, melhorar a qualidade de vida dos pacientes com DP, veio o questionamento: “Como desenvolver um aplicativo móvel para dar suporte ao tratamento de pacientes com Doença de Parkinson?”. Para ajudar no desenvolvimento do aplicativo, foi usada uma ferramenta flexível que permite amadurecer as ideias propostas, o Canvas aplicado ao modelo de negócios que permite sistematizar e prever a partir da interação com os usuários especialistas sobre o tratamento da DP, quais dores, dificuldades e demandas que poderiam ser sanadas com as funcionalidades do aplicativo.

Nesse sentido, o presente estudo visa a descrever as etapas metodológicas e os resultados do desenvolvimento do aplicativo App “RevParkinson”, que busca dar suporte à gestão do tratamento medicamentoso e acompanhamento da evolução de sinais da DP.

2 Metodologia

Esta pesquisa é um estudo qualitativo, de caráter exploratório e descritivo, o qual utiliza o método de estudo de caso para tal. O *software* App “RevParkinson” consiste em uma plataforma digital, no caso, um aplicativo móvel, que auxiliará na adesão à terapia medicamentosa das pessoas que vivem com a DP, a fim de melhorar a qualidade de vida, sendo usado como um aplicativo para a gestão do tratamento medicamentoso e acompanhamento da evolução de sinais da DP.

O projeto de desenvolvimento do *software* App “RevParkinson” foi realizado na Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Campus Marco Zero, por meio do Projeto de Extensão Reviver, o qual disponibiliza atendimento interprofissional a pacientes com Doença de Parkinson e seus cuidadores, centralizado nos laboratórios da Saúde. Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek, Km 2, s/n – Jardim Marco Zero, Macapá, AP. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFAP (CEP/UNIFAP – Parecer n. 5.231.647).

O desenvolvimento do *software* App “RevParkinson” foi iniciado em fevereiro de 2021 e aconteceu em cinco etapas (Quadro 1), nas quais a equipe responsável acompanhou todas as fases do desenvolvimento.

Quadro 1 – Etapas de desenvolvimento do *software* App “RevParkinson”

ETAPAS	FASES DE DESENVOLVIMENTO
Primeira etapa	Análise de requisitos e conteúdo e estabelecimento de objetivos do <i>software</i>
Segunda etapa	Canvas e o desenho do produto que se pretende
Terceira etapa	Desenvolvimento da Interface
Quarta etapa	Desenvolvimento do <i>software</i> App “RevParkinson”
Quinta etapa	Teste-técnico para avaliação da qualidade de uso do <i>software</i> App “RevParkinson”

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Para o melhor entendimento e compreensão da sequência cronológica que a pesquisa seguiu, todo o processo de desenvolvimento foi descrito em cinco etapas, sendo elas:

- Primeira etapa:** análise de requisitos e conteúdo e estabelecimento de objetivos do *software*. Foi realizada uma revisão de literatura para identificar as evidências científicas atuais acerca da DP e da adesão à terapia medicamentosa. Em concomitância, também foi realizado um levantamento sobre aplicativos móveis já existentes com foco na DP, além dos aplicativos móveis disponíveis que atuam no auxílio da adesão a terapia medicamentosa, tanto nas bases de dados científicas, como nas lojas virtuais (Play Store e App Store).
- Segunda etapa:** Canvas e o desenho do produto que se pretende. Após a primeira etapa, as informações levantadas foram discutidas em conjunto com uma equipe, composta de

uma Enfermeira, uma Farmacêutica, um Cientista da Computação, um Médico Neurologista, um Administrador e dois acadêmicos bolsistas, os quais contribuíram tanto com a experiência clínica das necessidades e problemas das pessoas que vivem com DP quanto com as possibilidades de atuação do *software*, tendo em vista o objetivo da promoção da adesão à terapia medicamentosa e a melhora da qualidade de vida. Nessa etapa, foi pensado o desenvolvimento do aplicativo como um produto possivelmente vendável, então, todo o desenvolvimento do *software* App “RevParkinson” aconteceu com base na técnica para criação de um produto ou negócio, Canvas do Modelo de Negócio e no Canvas Proposta de Valor de Osterwalder e Pigneur (2013), visto que ele é bastante simples de ser executado e traz um excelente resultado para o projeto, sendo um dos mais utilizados pelas *startups* atualmente.

- c) **Terceira etapa:** desenvolvimento da interface. Após preenchimento de todos os quadros do modelo Canvas, foi possível compreender e identificar com maior facilidade o que deveria ser feito para que os processos funcionassem. Dessa forma, a equipe de desenvolvimento definiu as premissas de funcionalidades do *software* App “RevParkinson” por consenso. A ideia de cada funcionalidade preliminar do *software* foi mais bem elaborada e sistematizada pela equipe de desenvolvimento do aplicativo móvel, contudo, a interface foi desenvolvida pelos profissionais da área da ciência da computação e continuamente avaliada pelos demais membros da equipe. Toda a interface do aplicativo móvel foi desenvolvida com foco nas pessoas que vivem com a DP e que, conseqüentemente, apresentam dificuldades motoras, por isso toda a tecnologia empregada foi pensada nesse aspecto. O *design* do aplicativo foi pensado com base em um modelo adaptado para essas necessidades, tendo como características os botões e os ícones maiores e um maior espaçamento entre esses meios de interação para facilitar a utilização por parte do usuário.
- d) **Quarta etapa:** desenvolvimento do *software* App “RevParkinson”. Os profissionais da área da ciência da computação desenvolveram o *software* App “RevParkinson” para o sistema operacional Android, uma vez que é o mais utilizado entre as marcas de smartphones disponíveis no mercado atualmente. O *software* App “RevParkinson” foi desenvolvido utilizando como base a linguagem de programação JavaScript, aliada a alguns *frameworks* e bibliotecas da linguagem. A arquitetura utilizada foi o MVC (Model, View, Controller), que é um padrão de arquitetura de *software* muito utilizado para facilitar a troca de informações entre interface e banco de dados. No geral, a aplicação é composta de uma API (Application Programming Interface) e pela interface do aplicativo. A API é responsável por receber as requisições da interface e realizar os serviços e regras de negócio do sistema. A interface é o meio no qual os usuários poderão interagir enviando e recebendo informações da API. Para o desenvolvimento da API, foi utilizada a tecnologia Node.js, que é um *software* que permite utilizar a linguagem JavaScript fora do navegador *web*, possibilitando, assim, sua utilização no lado do servidor junto ao *framework* Express.js. O aplicativo móvel foi desenvolvido utilizando a biblioteca ReactNative, que é uma biblioteca criada pela equipe do Facebook (atual META) para desenvolvimento de aplicações móveis de forma nativa para Android e IOS. Também foi utilizada uma ferramenta chamada EXPO, que possui diversas bibliotecas nativas prontas para utilização, reduzindo a complexidade de configurações e aumentando a produtividade.

e) **Quinta etapa:** teste-técnico para avaliação da qualidade de uso do *software* App “RevParkinson”. A qualidade de uso relaciona-se com a capacidade e a facilidade de os usuários atingirem suas metas com eficiência e satisfação. Para avaliação inicial do App “RevParkinson”, foram realizados três testes-técnicos com acadêmicos dos cursos de Farmácia, Medicina e Fisioterapia, com o objetivo de avaliar a usabilidade (facilidade e eficiência de aprendizado e uso, satisfação do usuário), comunicabilidade (qualidade da comunicação desenvolvedor-usuário por meio da interface) e aplicabilidade (utilidade em situações diversas). Todos os acadêmicos que participaram dos testes-técnicos fazem parte do projeto de Extensão Reviver e estavam familiarizados com as necessidades das pessoas que vivem com DP, contudo, os acadêmicos dessas áreas em específico foram convidados, pois realizam atividades diretamente relacionadas com a funcionalidade da proposta do aplicativo. O primeiro teste-técnico foi realizado entre os dias 12 e 18 de julho de 2021, por 20 acadêmicos (9 acadêmicos do curso de Medicina e 11 acadêmicos do curso de Farmácia), o segundo teste-técnico foi realizado entre os dias 12 e 18 de novembro de 2021, por 12 acadêmicos do curso de Fisioterapia e o terceiro teste-técnico foi realizado entre os dias 10 e 16 de dezembro de 2021, por 20 acadêmicos (9 acadêmicos do curso de Medicina e 11 acadêmicos do curso de Farmácia). Todos os participantes receberam o *link* para baixar o App “RevParkinson” no seu próprio smartphone, e, após um breve treinamento e recebimento de uma metodologia de simulação de situações diversas, foram orientados a utilizá-lo ao longo de uma semana. Os participantes também foram orientados a registrar quaisquer problemas que vivenciassem durante o uso do aplicativo.

Ao final do período de cada teste-técnico, houve uma interação entre pesquisador e participantes, com apresentação das ações e das dificuldades com o uso do aplicativo. Sendo tudo registrado e, posteriormente, analisado para identificar os problemas e propor soluções, gerando, assim, versões melhoradas do aplicativo que foram testadas quanto à funcionalidade e aperfeiçoadas sucessivamente até o desenvolvimento versão final do *software* App “RevParkinson”, que será usada para futuros testes com os próprios pacientes que vivem com a DP.

3 Resultados e Discussão

Esta seção apresenta os resultados e as discussões e está dividida em três subseções. A primeira é referente ao modelo de negócios Canvas e à Proposta de Valor e à descrição de todo o processo de criação do aplicativo; a segunda demonstra as funcionalidades do *Software* App “RevParkinson”; e a terceira apresenta a fase de validação do *Software* App “RevParkinson”.

3.1 Canvas Business Model e Proposta de Valor

O modelo de negócio Canvas é uma ferramenta moderna utilizada para a criação de um modelo de negócio atual, é bastante simples, e tem como propósito fazer com que a empresa consiga definir os seus principais pontos e descubra como funcionará a sua geração de renda. Esse modelo se baseia na criação de um quadro que facilita a visualização de todas as partes da empresa, definindo bem as partes interessadas e todo o processo de geração de valor, desde os produtos da empresa até as formas de comunicação com o cliente (Osterwalder; Pigneur, 2013).

Para tanto, tenta responder a algumas perguntas-base, que são: O quê? A proposta de valor tem a ver com o produto ou serviço; Para quem? Clientes, meios de entrega e comunicação com o cliente; Como? As atividades, recursos e parcerias para a entrega do valor; Quanto custa? Quanto custa para a proposta ser criada e como ela será custeada (Osterwalder; Pigneur, 2013). Para responder à pergunta “Para quem?”, foi preenchido o segmento de clientes, no caso o segmento mais importante. No preenchimento desse segmento, foram consideradas as pessoas que vivem com a DP.

O que e para quem? Nessa parte do modelo Canvas, foram preenchidos três quadros, respeitando a ordem de preenchimento, primeiramente foram levantadas as possíveis propostas de valor que o *software* App “RevParkinson” tem a oferecer para as pessoas que vivem com a DP, como: “Autonomia do paciente”; “Adesão à terapia medicamentosa”; “Qualidade de vida”; “Acompanhamento da evolução dos sintomas”, entre outros. Depois de preenchida a parte de criação de valor, foi preenchida a parte de relacionamento com o cliente e, por último, foi preenchido o segmento de canais, nos quais o aplicativo irá se comunicar com os pacientes.

Para responder à pergunta “Como”, foram preenchidos três segmentos, sendo eles: o segmento de atividades-chave, recursos-chave e parcerias. O primeiro quadro a ser preenchido foi o de atividades-chave, quando foi evidenciada a Adesão ao Tratamento. Dando continuidade ao processo de preenchimento do modelo Canvas, o próximo segmento a ser contemplado foi o de recursos-chave e, para finalizar essa parte do modelo, então foi preenchido o último segmento da pergunta “como” do projeto, que se trata da parte de parcerias.

A última pergunta do modelo Canvas foi a parte de receita do projeto. Tendo isso em mente, foram preenchidos dois quadros: as fontes de receita e os custos inerentes. Contudo, para o preenchimento do último segmento do projeto, foram considerados os custos do *software* App “RevParkinson”.

Quadro 2 – Business Model Canvas

Parceiros-chave Rede de Farmácias	Atividades-chave Adesão do Tratamento	Proposta de valor Autonomia do Paciente Adesão à terapia medicamentosa Qualidade de vida Acompanhamento da evolução dos sintomas Monitoramento dos sinais vitais Identificação dos medicamentos (polifarmácia) e efeitos colaterais Controle do uso dos medicamentos	Relacionamento com cliente App Redes Sociais	Segmento de Clientes Pacientes com Parkinson
	Recursos-chave TI Profissionais de Saúde		Canais Site do Projeto REVIVER	
Estrutura de Custos Produção do App Hardware e Software Marketing		Fluxo de Receitas App Parceria com redes de farmácias Sites com informações de medicamentos		

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Conforme aponta Orofino (2011), as proposições de valor apresentam os produtos e serviços que criam valor para o segmento específico de clientes. Cada proposição de valor contém um conjunto de modo a atender às exigências dos clientes e deve responder aos seguintes

questionamentos: Qual o valor que será entregue para o cliente? Este modelo de negócio ajudará quais problemas do cliente? Com este modelo, quais as necessidades dos clientes que serão atendidas? Quais são os pacotes de bens e serviços se estão sendo oferecidos para cada segmento de clientes?

Proposta de valor é a visão geral dos produtos e serviços que, juntos, representam valor para um segmento de cliente específico. Descreve a forma como a empresa se diferencia dos seus concorrentes e é a razão pela qual os clientes compram de certa empresa e não de outra (Osterwalder, 2004). Os criadores do modelo Canvas, Osterwalder e Pigneur (2013) sugerem uma lista de itens para o estudo da proposta de valor: características, novidade, atuação, personalização, “fazer o trabalho”, projeto, marca/estado, preço, redução de custos, redução do risco, acessibilidade, conveniência, usabilidade.

Quadro 3 – Canvas da Proposta de Valor

Produtos & Serviços - App para a gestão do Tratamento Medicamentoso e acompanhamento da evolução de sinais de pacientes que vivem com doença de Parkinson.	Criadores de Ganho - Autonomia na gestão do tratamento medicamentoso; - Uso racional dos medicamentos; - Controle sobre as ocorrências e a alteração do humor; - Acompanhamento a evolução dos sinais do Parkinson a partir da automação tecnológica.	Ganhos - Controle das prescrições e do uso dos medicamentos; - Ganho de autonomia dos pacientes; - Identificar reações adversas, interações medicamentosas e alterações de humor; - Acompanhar a evolução dos sinais do Parkinson.	Tarefas de Clientes - Cadastro do paciente; - Cadastro de medicamentos e posologia; - Cadastro das prescrições; - Cadastro do consumo dos medicamentos; - Cadastro do diário de ocorrências; - Cadastro do humor; - Alertas para consumo de medicamentos; - Alertas para reposição de medicamentos; - Alertas de atualização da prescrição; - Alertas de identificação do humor; - Alertas de ocorrências; - Relatório sobre as ocorrências; - Extrato sobre o humor, - Extrato dos medicamentos usados e posologia; - Extrato das prescrições; - Extrato analítico da evolução dos sinais do paciente.
	Aliviam as Dores - Cadastrar medicamentos, posologia e prescrições; - Alertas e notificação do uso dos medicamentos no horário certo e de forma correta; - Alertas e notificação quando o medicamento está acabando; - Alerta e notificação quanto ao vencimento da prescrição medicamentosa; - Cadastrar as ocorrências diárias; - Identificar o humor diário; - Captar os sinais (tremores, rigidez, equilíbrio).	Dores - Acabar os medicamentos e ficar sem; - Falta de autonomia dos pacientes na gestão da administração dos medicamentos; - Esquecer de tomar os medicamentos; - Vencimento da receita; - Registros Diários de ocorrências; - Variação do humor diário interferindo na adesão ao tratamento; - Evolução dos sinais do Parkinson pela não adesão ao tratamento.	

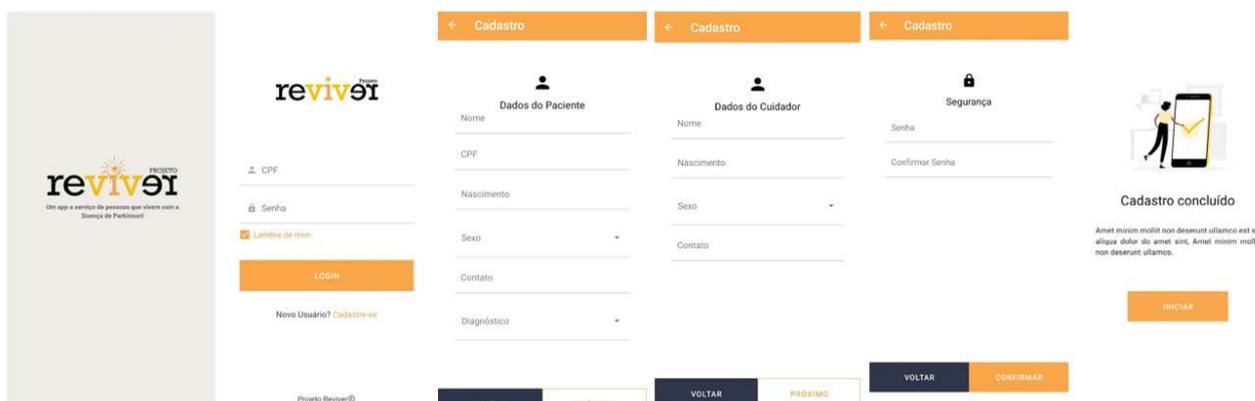
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

3.2 O Software App “RevParkinson”

Na Figura 1, é possível observar as telas de cadastro do aplicativo. A tela de *login* foi desenvolvida tanto para o cadastro do paciente quanto para o cadastro do cuidador do paciente, visto que grande parte das pessoas que vivem com DP são idosos e possuem alguém para auxiliar em suas tarefas diárias. Ao abrir o aplicativo, a pessoa deve realizar o primeiro cadastro, então serão solicitados os seguintes dados: o seu nome completo, a data de nascimento, o sexo

e o número para contato. Preenchidos esses dados, é preciso que clicar em avançar para então preencher os dados do cuidador, sendo os mesmos solicitados no cadastro do paciente.

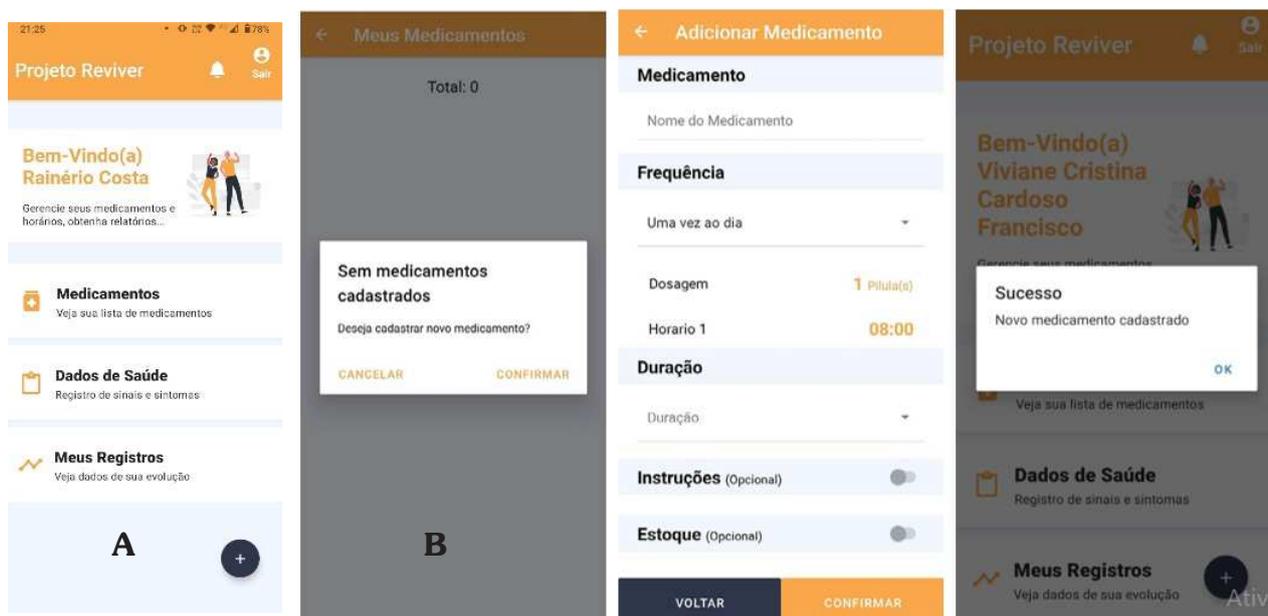
Figura 1 – Telas de cadastro do paciente e cuidador



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Realizado o cadastro no aplicativo, aparecerá a tela inicial (Figura 2) onde ficam as opções “Medicamentos”, “Dados de Saúde” e “Meus Registros”, podendo ser compreendida como o “Menu Principal” do software App “RevParkinson”.

Figura 2 – Tela inicial (A) e tela de cadastro dos medicamentos (B)



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Na área “Medicamentos” (Figura 2), é realizada a inserção dos dados de todos os medicamentos utilizados pelo usuário. Na hora de realizar o cadastro, é possível inserir o nome do medicamento; qual a frequência de uso, se utiliza uma vez ao dia, duas vezes e assim por diante; qual a sua dosagem, podendo selecionar entre as mais diversas formas farmacêuticas

encontradas no mercado; qual o horário que utiliza esse medicamento; qual será a duração do tratamento medicamentoso, podendo informar se possui data de término ou não.

Conforme feita a inserção do horário para o uso do medicamento, o aplicativo realizará o lembrete, auxiliando na adesão da terapia medicamentosa. Além disso, se necessário, é possível inserir instruções relacionadas ao uso do medicamento e informações da quantidade em estoque dele. Há também a possibilidade de informar se para a compra do medicamento é necessária a prescrição médica. Essa informação é importante na hora do cadastro do medicamento, pois juntamente com o lembrete de que o estoque está perto do final, o aplicativo também lembrará o usuário de renovar a receita médica, caso necessário, para efetuar a reposição do estoque em tempo hábil.

Completado esses passos com todos os medicamentos utilizados, o usuário poderá fazer o acompanhamento deles, podendo então verificar todas as informações descritas de cada medicamento, além de checar o uso dos medicamentos no horário correto, conforme o lembrete do aplicativo. Após o término do preenchimento da opção de “Medicamentos”, deve ser feita a inserção dos “Dados de Saúde”.

Figura 3 – Telas de Dados de Saúde



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Na área de “Dados de Saúde” (Figura 3), são inseridos os dados relacionados aos sinais vitais, humor, sintomas da DP, além da realização do teste “Finger Tapping”. Clicando nessa opção, o paciente informará os dados relacionados a seus sinais vitais, como pressão arterial, frequência cardíaca, saturação e glicemia, caso tenha algum modo de verificar esses sinais em casa. Clicando em avançar, irá para a tela referente ao humor do paciente, podendo por meio de opções clicar em qual mais se adapta ao seu humor no momento do preenchimento, assim como preencher os dados relacionados à motivação e à depressão, aparecendo as opções preestabelecidas de acordo com a Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS).

As telas relacionadas aos sintomas da DP têm como objetivo o acompanhamento dos sintomas da DP, avaliando então a fala, a deglutição, a higiene, o movimentar-se na cama e o caminhar, com opções de respostas preestabelecidas. Ao finalizar essas opções e clicando em avançar, o usuário continuará respondendo sobre os sintomas da DP, devendo selecionar as

opções correspondentes aos sintomas, como tremor, levantar-se da cadeira, postura, marcha e lentidão dos movimentos. Todos os parâmetros analisados referentes aos sintomas da DP correspondem a UPDRS.

Após a inserção desses dados, na próxima tela, o usuário será direcionado ao teste “Finger Tapping”, em que será orientado a clicar, o mais rápido possível, na área demarcada na tela do smartphone durante 15 segundos. Ao finalizar a inserção dos “Dados de Saúde”, o usuário pode então retornar ao menu principal.

Na área do menu principal, em “Meus Registros”, à medida que o usuário utiliza o aplicativo e insere os dados descritos anteriormente, ele poderá consultar, por meio de gráficos, todas as informações inseridas. Essa função do aplicativo é muito importante, pois possibilita ao usuário o acompanhamento e a avaliação da progressão da DP, bem como a qualidade de vida, além dos dados referentes à sua adesão ao tratamento.

3.3 Validação do Software App “RevParkinson”

A partir do desenvolvimento do software App “RevParkinson”, foram realizados testes-técnicos para então verificar o *feedback* por parte dos usuários de acordo com a sua utilização.

Para o primeiro teste-técnico realizado com o aplicativo, foram recrutados 20 acadêmicos da UNIFAP. Os erros mais apresentados durante a testagem foram na etapa do cadastro de medicamentos, já que alguns não conseguiram cadastrar ou o equipamento apresentava algum erro na hora de avançar. Já como sugestões, a que prevaleceu foi sobre os textos no cadastro de registros, sendo apontado que estavam longos e em alguns dispositivos ficavam sobrepostos.

No segundo teste realizado do aplicativo, foram selecionados 12 alunos. O principal erro mencionado foi no quesito do lembrete da tomada dos medicamentos, pois essa funcionalidade ainda não estava funcionando corretamente e não chegavam as notificações com o alerta para alguns usuários.

No terceiro e último teste-técnico realizado com o aplicativo, foram selecionados 20 acadêmicos. Os usuários relataram que realizaram as funções sem empecilhos e elogiaram o aplicativo. Todavia, outra parcela apontou não receber notificação dos medicamentos cadastrados e disseram que não estavam conseguindo avançar nas telas sem o devido preenchimento.

No Brasil, o uso da tecnologia na assistência à saúde ainda é um desafio. As inovações tecnológicas existentes respondem por uma parcela significativa de esforço em pesquisa (Gadelha; Costa, 2012). O próprio contexto da pandemia tem sido um marco na revolução tecnológica na área da saúde, pois impôs a necessidade de novas estratégias e adequação dos serviços para a atuação frente à realidade de distanciamento social, forçando uma mudança no modelo tradicional de atendimento em saúde. As organizações tiveram que renunciar ao rotineiro cuidado presencial e que investir em soluções tecnológicas para realizar o acompanhamento clínico não presencial dos pacientes (Greenhalgh; Koh; Car, 2020).

A utilização em massa de dispositivos móveis, como smartphones e tablets, oferece a oportunidade de monitoramento remoto em tempo real para pacientes com doenças crônicas, que podem receber alertas de medicamentos, lembretes de consulta, orientação acerca de determinado estado de saúde ou até mesmo uma intervenção médica mais rápida e eficaz, se necessária, devido a dados vitais enviados à equipe assistencial por meio do seu dispositivo (Riftin, 2013).

Aplicativo ou simplesmente APP é um *software* desenvolvido para ser instalado em um dispositivo móvel, como tablet ou smartphone (Pressman; Bruce, 2021). Os aplicativos são ferramentas tecnológicas emergentes e, por se tratar de tecnologias desenvolvidas para uso em aparelhos móveis, eles capturam, armazenam, recuperam, recebem, analisam e compartilham informações, além da possibilidade de serem personalizadas e customizadas de acordo com as particularidades e preferências dos usuários (Oliveira; Alencar, 2017).

Nos últimos anos, a área de pesquisa em saúde móvel (mHealth) tem estado em constante expansão, mHealth é a abreviação para mobile health, um termo utilizado para definir práticas da medicina e outras áreas da saúde que utilizam dispositivos móveis. A área de mHealth surgiu como um subsegmento do eHealth, definido como “[...] o uso de tecnologias de computação e comunicações móveis em cuidados de saúde e de saúde pública” (Free *et al.*, 2010, p. 2).

Os aplicativos mHealth tornaram-se uma ferramenta importante na área da saúde. Eles permitem desde a autopromoção da saúde e o estímulo contínuo de adoção de práticas saudáveis até o suporte remoto a pacientes (Stephan *et al.*, 2018). O principal desafio dos aplicativos mHealth é apoiar o tratamento e promover a melhora da assistência e segurança dos pacientes aproveitando o potencial computacional dos smartphones de maneira simples, integrada e intuitiva (Seaburg *et al.*, 2014). A sua aplicabilidade parece ser promissora auxiliando em políticas públicas de combate a diversas doenças como obesidade e tabagismo, expandindo a cobertura dos cuidados de saúde, facilitando a tomada de decisões e melhorando o manejo de doenças crônicas (Balestrino; Schapira, 2020).

A principal característica dos aplicativos móveis é a quebra da limitação da mobilidade, uma vez que os smartphones são como um computador de bolso, que pode acompanhar seu usuário 24 horas por dia onde ele estiver. Outro aspecto relevante é a pessoalidade que o equipamento proporciona aos seus usuários, considerando que pode utilizar seu aparelho pessoal, com o qual já está acostumado a lidar diariamente (Figueiredo; Nakamura, 2003). A computação móvel pode ser aplicada em várias vertentes dentro da área da saúde. Entre essas aplicações, podem se destacar o monitoramento remoto, o apoio ao diagnóstico e o apoio à tomada de decisão (Catalan *et al.*, 2011).

4 Considerações Finais

No mercado existem diversos aplicativos voltados para a DP e tantos outros para o auxílio na adesão ao tratamento medicamentoso, no entanto, com base na busca bibliográfica e nas lojas virtuais, não foi encontrado nenhum aplicativo que reunisse essas funções. Contudo, o aplicativo desenvolvido auxiliará na adesão ao tratamento das pessoas que vivem com a DP, e será usado como um app para a gestão do tratamento e acompanhamento da evolução da doença. Será de fácil uso, com botões acessíveis, fontes legíveis, telas intuitivas, para que seja usado pelo próprio paciente, colaborando com a sua autonomia.

Com o uso dessa tecnologia, será possível cadastrar os medicamentos usados, não só aqueles relacionados à DP, mas todos aqueles que o paciente faz uso contínuo. Além disso, durante o cadastro do medicamento, é possível inserir as instruções de uso e as informações do estoque, e, diante dessas informações, o app realizará lembretes. O app poderá informar se

para a compra é necessária a prescrição médica, com isso, irá lembrá-lo de renovar a receita, caso necessário, para efetuar a reposição do estoque em tempo hábil.

O app também terá a função de acompanhar os dados referentes à saúde, ao humor, à motivação, aos sintomas da DP (fala, deglutição, higiene, levantar, tremor, postura, marcha, lentidão dos movimentos), além da realização do teste “Finger Tapping”. À medida que o paciente utiliza o aplicativo e insere os dados de saúde e os sintomas da Doença de Parkinson, com base na Escala Unificada de Avaliação de Doença de Parkinson (UPDRS), o aplicativo terá a função de gerar gráficos/relatórios, possibilitando ao paciente acompanhar a sua evolução e relacioná-la à adesão do tratamento medicamentoso.

Além disso, é possível que o profissional de saúde (médico, fisioterapeuta, etc.) que acompanha o paciente consiga visualizar e avaliar a evolução da doença de forma fidedigna, já que, normalmente, o paciente passa por avaliação profissional de forma esporádica e com intervalos longos entre uma consulta e outra.

A utilização do modelo de negócios Canvas e Proposta de Valor possibilitou o processo de estruturação e de criação do *software* App “RevParkinson” para a gestão do tratamento medicamentoso e acompanhamento da Doença de Parkinson, com ênfase no aumento da adesão ao tratamento e na melhora da qualidade de vida. A aplicação de testes técnicos com acadêmicos dos cursos de farmácia, medicina e fisioterapia permitiu a validação do *software* e a identificação de possíveis dificuldades na utilização do aplicativo assegurando seu aprimoramento. Nesses testes, evidenciou-se um alto grau de satisfação dos entrevistados com a utilização do aplicativo, o que denota seu potencial na capacidade de aumentar a adesão ao tratamento medicamentoso na Doença de Parkinson e na consequente melhora da qualidade de vida dos pacientes.

Portanto, a validação do *software* do App “RevParkinson” possibilitou analisar que aquelas necessidades, observadas durante o processo de construção do Canvas para o desenvolvimento do aplicativo, foram contempladas. Logo, foi possível compreender que o App “RevParkinson” atende aos requisitos propostos e estruturados, tal como alcançou o propósito de gestão e de adesão ao tratamento medicamentoso, bem como o acompanhamento da evolução da DP. Pode-se citar, ainda, outro tipo de inovação, a inovação organizacional, já que alguns escritórios passaram a trabalhar em *home office* ou por meio de agendamento, implementando, assim, novos métodos organizacionais em sua empresa e relações com os clientes.

5 Perspectivas Futuras

Acredita-se que o aplicativo é uma ferramenta inovadora em comparação aos que já estão disponíveis no mercado, pois além de realizar a gestão do tratamento de pessoas que vivem com a DP, facilitará a sua autonomia na utilização do aplicativo de forma a garantir a melhora na sua adesão à terapia medicamentosa. É possível alertar não apenas no momento da administração do medicamento, mas também quando o estoque estiver baixo e se houver necessidade de renovar a prescrição, enfatizando o fortalecimento da adesão à terapia medicamentosa. Além disso, os gráficos disponibilizados aos cuidadores poderão ser utilizados pelos profissionais da saúde mostrando o progresso do paciente para que dessa forma o profissional consiga realizar a gestão de saúde de maneira mais eficaz.

Esse aplicativo móvel poderá trazer benefícios significativos na área da farmácia clínica, e, por meio de consultas futuras, o profissional poderá monitorar a adesão dos pacientes ao tratamento e identificar possíveis problemas relacionados ao uso de medicamento e, consequentemente, favorecendo o seu uso racional. Destaca-se também que o aplicativo móvel “RevParkinson” poderá servir como base e modelo para a criação de novas plataformas para o acompanhamento de outras patologias crônicas.

As perspectivas futuras para a pesquisa em questão envolvem o uso do aplicativo móvel “RevParkinson” em larga escala para avaliar sua eficácia na adesão ao tratamento da doença de Parkinson e melhoria da qualidade de vida dos pacientes. Além disso, poderão ser realizados estudos adicionais para investigar o impacto do aplicativo na redução dos efeitos adversos dos regimes terapêuticos complexos, e a capacidade funcional dos pacientes. Em última análise, o uso do aplicativo móvel pode ter um impacto significativo na gestão da Doença de Parkinson e na qualidade de vida dos pacientes, proporcionando um novo paradigma de cuidados em saúde digital.

Referências

- BALESTRINO, R.; SCHAPIRA, A. H. V. Parkinson disease. **European Journal of Neurology: the Official Journal of the European Federation of Neurological Societies**, [s.l.], v. 27, n. 1, p. 27-42, 2020.
- CARVALHO, A. L. M. *et al.* Adesão ao tratamento medicamentoso em usuários cadastrados no Programa Hiperdia no município de Teresina (PI). **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 17, n. 7, p. 1.885-1.892, 2012.
- CATALAN, V. M. *et al.* Sistema NAS: Nursing Activities Score em tecnologia móvel. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 45, n. 6, p. 1.419-1.426, 2011.
- CHOU, K. L. **Diagnosis and differential diagnosis of Parkinson disease**. [S.l.: s.n.], UpToDate, ago. 2020.
- FIGUEIREDO, C. M. S.; NAKAMURA, E. Computação móvel: novas oportunidades e novos desafios. **T&C Amazônia**, [s.l.], v. 1, n. 2, p. 21, 2003.
- FREE, C. *et al.* The effectiveness of M-health technologies for improving health and health services: a systematic review protocol. **BMC Research Notes**, [s.l.], v. 3, p. 250, 2010.
- GADELHA, C. A. G.; COSTA, L. S. Saúde e desenvolvimento no Brasil: avanços e desafios. **Revista de Saúde Pública**, [s.l.], v. 46, n. suppl 1, p. 13-20, 2012.
- GREENHALGH, T.; KOH, G. C. H.; CAR, J. Covid-19: a remote assessment in primary care. **BMJ (Clinical research ed.)**, [s.l.], v. 368, p. m1182, 2020.
- GROSSET, D.; EUROPEAN PD THERAPY COMPLIANCE STUDY GROUP. Therapy adherence issues in Parkinson’s disease. **Journal of the Neurological Sciences**, [s.l.], v. 289, n. 1-2, p. 115-118, 2010.
- GROSSET, K. A.; BONE, I.; GROSSET, D. G. Suboptimal medication adherence in Parkinson’s disease. **Movement Disorders: Official Journal of the Movement Disorder Society**, [s.l.], v. 20, n. 11, p. 1.502-1.507, 2005.

- GROZNIK, V. *et al.* Development, Debugging, and Assessment of Parkinson Check Attributes Through Visualisation. **Health Monitoring and Personalized Feedback using Multimedia Data**, [s.l.], p. 47-71, 2015.
- HAYES, M. T. Parkinson's disease and parkinsonism. **The American Journal of Medicine**, [s.l.], v. 132, n. 7, p. 802-807, 2019.
- KUBBEN, P. L. *et al.* TREMOR12: An Open-Source Mobile App for Tremor Quantification. **Stereotact Funct Neurosurg**, [s.l.], v. 94, n. 3, p. 182-186, 2016.
- KUEPPERS, S. *et al.* From Wellness to Medical Diagnostic Apps: The Parkinson's Disease Case. In: GIOKAS, K.; BOKOR, L.; HOPFGARTNER, F. (ed.). **eHealth 360°**. Cham: Springer International Publishing: 2017. p. 384-389.
- KUMMER, A. *et al.* Depression impairs executive functioning in Parkinson disease patients with low educational level. **Cognitive and Behavioral Neurology: Official Journal of the Society for Behavioral and Cognitive Neurology**, [s.l.], v. 22, n. 3, p. 167-172, 2009.
- LAURAITIS, A. *et al.* A Smartphone Application for Automated Decision Support in Cognitive Task Based Evaluation of Central Nervous System Motor Disorders. **IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics**, [s.l.], v. 23, n. 5, p. 1865-1876, 2019.
- OLIVEIRA, A. R.; ALENCAR, M. S. M. O uso de aplicativos de saúde para dispositivos móveis como fontes de informação e educação em saúde. **Rev. Digit. Bibliotecon. Cienc. Inf. Campinas**, São Paulo, v. 15 n. 1 p. 234-245, 2017.
- OROFINO, M. A. R. **Técnicas de criação do conhecimento no desenvolvimento de modelos de negócio**. Florianópolis: EdUFSC, 2011.
- OROZCO-ARROYAVE, J. R. *et al.* Apkinson: the smartphone application for telemonitoring Parkinson's patients through speech, gait and hands movement. **Neurodegener. Dis. Manag.**, [s.l.], v. 10, n. 3, p. 137-157, 2020.
- OSTERWALDER, A. **The business model ontology a proposition in a design science approach**. 2004. 169f. Tese (Doutorado em Gestão da Informação) – Faculté des Hautes Études Commerciales, Université de Lausanne, Suíça, 2004.
- OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers**. 1. ed. Chichester, England: John Wiley & Sons, 2013.
- PRESSMAN, R. S.; BRUCE, R. **Engenharia de software-9**. 9. ed. Porto Alegre: McGraw Hill Brasil, 2021.
- RIFTIN, Nimrod. **eHealth e mHealth: os caminhos da medicina em um país que está envelhecendo**. [S.l.: s.n]: 2013.
- RODRIGUES PEREIRA, N. R. *et al.* Usability study of a smartphone app entitled: living with Parkinson's disease. **Heliyon**, [s.l.], v. 9, n. 7, p. e17572, 2023.
- ROVINI, E. *et al.* DAPHNE: a novel e-Health system for the diagnosis and the treatment of Parkinson's Disease. In: CASIDDU, N. *et al.* (ed.). **Ambient Assisted Living**: foritaal. Springer: Cham, 2017. Lecture Notes in Electrical Engineering. v. 540. p. 271-288.
- SADIKOV, A. Parkinson Check smart phone app. **Frontiers in Artificial Intelligence and Applications**, [s.l.], v. 263, p. 1.213-1.214, 2014.

SEABURG, L. *et al.* Shared decision making in atrial fibrillation: where we are and where we should be going: Where we are and where we should be going. **Circulation**, [s.l.], v. 129, n. 6, p. 704-710, 2014.

STAMATE, C. *et al.* The cloudUPDRS app: A medical device for the clinical assessment of Parkinson's Disease. **Pervasive and Mobile Computing**, [s.l.], v. 43, p. 146-166, 2017.

STEPHAN, L. S. *et al.* Anticoagulação oral na fibrilação atrial: desenvolvimento e avaliação de um aplicativo de saúde móvel para suporte à decisão compartilhada. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], v. 110, p. 7-15, 2018.

TARRANTS, M. L. *et al.* Drug therapies for Parkinson's disease: A database analysis of patient compliance and persistence. **Journal of Geriatric Pharmacotherapy**, [s.l.], v. 8, n. 4, p. 374-383, 2010.

Sobre os Autores

Viviane Cristina Cardoso Francisco

E-mail: vivicarfran@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4718-1545>

Mestre em Ciências da Saúde pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Amapá em 2014.

Endereço profissional: Câmpus Marco Zero, Rodovia Josmar Chaves Pinto, KM 02, Macapá, AP. CEP: 68903-419.

Cláudio Márcio Campos de Mendonça

E-mail: cmarcio@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7493-3469>

Doutor em Administração pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Norte em 2015.

Endereço profissional: Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE. CEP: 49100-000.

Rafael Pontes Lima

E-mail: rafaponteslima@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0873-0468>

Doutor em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso em 2015.

Endereço profissional: Câmpus Marco Zero, Rodovia Josmar Chaves Pinto, KM 02, Macapá, AP. CEP: 68903-419.

Lorane Izabel da Silva Hage-Melim

E-mail: loranehage@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7851-7363>

Doutora em Ciências pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo em 2009.

Endereço profissional: Câmpus Marco Zero, Rodovia Josmar Chaves Pinto, KM 02, Macapá, AP. CEP: 68903-419.