


PROTOCOLO ESTRUTURADO PARA O DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS MÓVEIS NO ESPORTE E EXERCÍCIO FÍSICO

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.166112517033>

Data de submissão: 24/03/2025

Data de aceite: 25/03/2025

Rhaí André Arriel

Departamento de Biofísica e Fisiologia,
Exercise Physiology Performance
-EXPPER, Universidade Federal de Juiz
de Fora, Brasil
Juiz de Fora – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/1328808797330603>

Gabriel Moraes de Oliveira

Departamento de Computação Aplicada,
ALCANCE - Research Center in
Accessibility, Usability, Computational
Linguistics, Universidade Federal de
Lavras, Brasil
Lavras – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/4680497076549157>

Maurício Martins Damasceno

Departamento de Computação Aplicada,
ALCANCE - Research Center in
Accessibility, Usability, Computational
Linguistics, Universidade Federal de
Lavras, Brasil
Lavras – Minas Gerais

Henrique Augusto Rodrigues

Pontifícia Universidade Católica de Minas
Gerais, Belo Horizonte, Brasil
Belo Horizonte – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/7842898198881337>

Marluce Rodrigues Pereira

Departamento de Computação Aplicada,
ALCANCE - Research Center in
Accessibility, Usability, Computational
Linguistics, Universidade Federal de
Lavras, Brasil
Lavras – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/3150151618147696>

Moacir Marocolo

Departamento de Biofísica e Fisiologia,
Exercise Physiology Performance-
EXPPER, Universidade Federal de Juiz de
Fora, Brasil
Juiz de Fora – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/8711247458807989>

RESUMO: Apesar de as abordagens da Internet das Coisas aplicadas ao contexto do esporte e exercício físico representarem uma promessa para a organização de programas de treinamento pelos usuários, a maioria dos aplicativos móveis (*apps*) é desenvolvida de forma desorganizada e pouco estruturada, resultando em produtos de baixa qualidade e com pouca aderência às necessidades do público-alvo. Portanto, o objetivo deste capítulo foi propor um protocolo estruturado para o

desenvolvimento de *apps* voltado para o esporte e exercício físico, a partir da experiência do usuário, integrando a *expertise* de profissionais do esporte e da tecnologia da informação. O protocolo está ordenado em quatro fases. Na primeira, é realizado um estudo exploratório descritivo para aprofundar o conhecimento na literatura sobre o tema, examinar a taxa de utilização de *apps* voltados para o esporte e o exercício físico, e identificar as principais lacunas e demandas do público-alvo. A coleta de dados proposta é feita através de uma entrevista semiestruturada e questionário eletrônico elaborado no *Google Forms*. Na segunda fase, os conteúdos do aplicativo (*app*) são definidos com base nas demandas mais requisitadas pelos respondentes do questionário. A terceira fase concentrara-se no *design* e implementação do *app*, onde serão definidos a arquitetura do sistema, as interfaces, os métodos para comunicação e troca de dados. Na quarta e última fase, o *app* passa por um processo de avaliação de usabilidade, com o propósito de identificar e reparar falhas. Em seguida, a versão definitiva do *app* é registrada. Esse protocolo fornece diretrizes essenciais para o desenvolvimento de *apps* mais eficazes e aderentes ao contexto do esporte e do exercício físico, contribuindo para a melhoria da qualidade e da usabilidade desses produtos.

PALAVRAS-CHAVE: internet das coisas; atividade física; saúde; desempenho

STRUCTURED PROTOCOL FOR THE DEVELOPMENT OF MOBILE APPLICATIONS IN SPORTS AND PHYSICAL EXERCISE

ABSTRACT: Although Internet of Things approaches applied to the context of sports and physical exercise represent a promising way to organize training programs for users, most mobile applications (*apps*) are developed in a disorganized and poorly structured manner, resulting in low-quality products with little adherence to the target audience's needs. Therefore, the aim of this chapter was to propose a structured protocol for the development of *apps* focused on sports and physical exercise, based on user experience, integrating the expertise of sports professionals and information technology specialists. The protocol is organized into four phases. In the first phase, an exploratory descriptive study is conducted to deepen knowledge in the literature on the topic, examine the usage rate of *apps* related to sports and physical exercise, and identify the main gaps and demands of the target audience. The data collection is done through a semi-structured interview and an electronic questionnaire created in Google Forms. In the second phase, the application (*app*) content is defined based on the most requested demands from the questionnaire respondents. The third phase focuses on the *app* design and implementation, where the system architecture, interfaces, and methods for communication and data exchange are defined. In the fourth and final phase, the *app* undergoes a usability evaluation process, aimed at identifying and fixing flaws. Afterward, the final version of the *app* is registered. This protocol provides essential guidelines for the development of more effective *apps* that are tailored to the context of sports and physical exercise, contributing to the improvement of the quality and usability of these products.

KEYWORDS: internet of things; physical activity; health; performance.

INTRODUÇÃO

O uso de *app* para medir, coletar e transferir dados no campo do esporte e exercício físico tem crescido exponencialmente ao longo dos anos. Uma recente pesquisa reportou que aproximadamente 370 milhões de usuários realizaram cerca de 850 milhões de downloads de *apps fitness*, gerando uma receita de 3,58 bilhões de dólares em 2023 (CURRY, 2024). Quando comparado ao ano de 2016, esses valores mostram um aumento de 145,3% de usuários, 58,8% de downloads e 365% de receita. Um dos grandes responsáveis por esse avanço expressivo foi a pandemia de Covid-19, onde as atividades presenciais foram interrompidas, forçando os profissionais e praticantes de exercício físico a adotarem abordagens alternativas, tal como o uso de *app*, para continuarem cuidando da saúde (PUTERMAN et al., 2022). Além de reduzir o custo financeiro, a utilização dos *apps* torna o processo de medir, avaliar, elaborar e monitorar os programas de treinamento mais acessível, permitindo que a prescrição do treinamento seja realizada de forma híbrida e remota.

Apesar do relevante crescimento no setor, grande parte dos *apps* é desenvolvida por meio de um processo desorganizado e pouco estruturado, resultando em produtos com baixa qualidade, pouca aderência às necessidades do público-alvo e dificuldades para se destacarem em um mercado altamente competitivo. Essa falta de planejamento pode comprometer a experiência do usuário e reduzir as chances de retenção, levando muitos *apps* ao fracasso após o lançamento. Diante desse cenário, este capítulo tem como objetivo propor um protocolo estruturado e sistematizado para o desenvolvimento de *apps* no esporte e exercício físico.

DESENHO DO PROTOCOLO ESTRUTURADO

O protocolo estruturado para o desenvolvimento de novos *apps* voltados para o exercício físico e esporte foi elaborado de forma cooperativa entre profissionais e pesquisadores da área de Educação Física e Computação. O protocolo estruturado está dividido em quatro fases, como mostrado na figura 1.



Figura 1. Protocolo estruturado.

A primeira fase consiste na realização de um estudo exploratório-descritivo; a segunda fase define os conteúdos e funcionalidades essenciais a partir da demanda identificada na fase anterior; a terceira foca no *design* e na implementação do *app*; e a quarta instrui sobre a avaliação da qualidade e o registro do *app*.

FASE 1: ESTUDO EXPLORATÓRIO-DESCRIPTIVO PARA IDENTIFICAÇÃO DE DEMANDAS

O estudo exploratório é um tipo de pesquisa que possibilita conceber ideias e construir hipóteses iniciais através de um levantamento de informações sobre um determinado tema (HUNTER; MCCALLUM; HOWES, 2019). O objetivo principal é aprimorar o entendimento sobre o assunto e obter novos *insights*, mas sem apanhar conclusões definitivas. Ela pode usar diferentes abordagens, como: pesquisa bibliográfica; entrevistas com especialistas, observação direta, grupos focais e estudos de caso. Já o estudo descritivo é um tipo de pesquisa que descreve características, comportamentos ou fenômenos sem interferir ou manipulá-los (HUNTER; MCCALLUM; HOWES, 2019). Ela busca responder “o que é?”, “como é?” e “quem são?”, sem necessariamente investigar relações de causa e efeito. As abordagens incluem observações, aplicação de questionários, entrevistas e a combinação entre elas.

Ambas as pesquisas são muito utilizadas em estudos mercadológicos que ajudam a compreender o mercado atual, identificando os produtos ou serviços oferecidos, as tendências do setor e os hábitos, percepções, características demográficas e necessidades do público-alvo, criando novas oportunidades de negócio que satisfazem as demandas do consumidor (MESQUITA; ZAMARIOLI; CARVALHO, 2016; PAGE et al., 2015). Portanto, o primeiro passo para criar um *app* é desenvolver um estudo exploratório-descritivo. As abordagens devem ser escolhidas a partir do contexto inserido e necessidades percebidas pelos desenvolvedores, mas as selecionadas para o nosso protocolo foram a pesquisa bibliográfica, entrevistas com especialistas e aplicação de questionário. É importante destacar que, antes de realizar as entrevistas e aplicar o questionário, a pesquisa deve ser submetida e aprovada pelo comitê de ética em pesquisa com seres humanos.

Pesquisa bibliográfica e entrevistas com especialistas

A pesquisa bibliográfica é uma técnica utilizada para rastrear materiais já publicados através de páginas de *websites*, livros, artigos científicos, dissertações, teses e outros documentos relevantes sobre um determinado assunto (HUNTER; MCCALLUM; HOWES, 2019). Portanto, o objetivo aqui é buscar materiais para conhecer e analisar os *apps* voltados para o exercício físico e esporte disponíveis no mercado, identificando as funcionalidades comuns, os possíveis problemas e suas limitações para, em seguida, levantar oportunidades de melhoria e de criação de novos *apps*. A procura pode ser realizada em lojas de *apps*, websites e base de dados, como biblioteca digital, repositório institucional, Google Acadêmico¹, Pubmed², SciELO³, SportDiscus⁴ e Web of Science⁵,

1. <https://scholar.google.com/>

2. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

3. <https://www.scielo.br/>

4. <https://www.ebsco.com/products/research-databases/sportdiscus>

5. www.webofscience.com

utilizando palavras-chave que podem ser selecionadas pelo pesquisador ou descobertas através de ferramentas de pesquisa de palavras-chave. A partir da pesquisa bibliográfica, o desenvolvedor segue para a elaboração de uma entrevista semiestruturada com especialistas das áreas de ciência do esporte e ciência da computação. Essa entrevista deve combinar perguntas pré-definidas e abertas, permitindo um aprofundamento natural do tema à medida que a conversa se desenrola. O roteiro pode ser organizado em três seções principais: introdução, com uma breve explicação sobre o objetivo da entrevista e seu formato; perguntas principais, destinadas a explorar o tema em maior profundidade; e conclusão, para agradecer a participação e expor as perspectivas do desenvolvimento do *app* (Tabela 1).

| ENTREVISTA – DESENVOLVIMENTO DE APPS MÓVEIS PARA EXERCÍCIO FÍSICO E ESPORTE |
|--|
| Entrevistador: Entrevistado: Data: |
| INTRODUÇÃO Breve explicação sobre o objetivo da entrevista |
| PERGUNTAS PRINCIPAIS <ul style="list-style-type: none">- Experiência e atuação profissional do entrevistado;- Desenvolvimento e tecnologias;- Desafios e tendências;- Usabilidade e experiência dos usuários;- Segurança e manutenção;- Mercado;- Considerações finais. |
| CONCLUSÃO Agradecimentos e perspectivas sobre o <i>app</i> . |

Tabela 1. Exemplo de uma entrevista semiestruturada para o profissional de computação.

Questionário

Os questionários são ferramentas estruturadas que consistem em um conjunto de perguntas predefinidas, aplicadas a um grande número de participantes, seja de forma presencial ou on-line (BOYNTON; GREENHALGH, 2004). Eles são ideais para coletar informações padronizadas e comparáveis, possibilitando que o pesquisador analise padrões e tendências em grandes amostras. As questões podem ser fechadas, como múltipla escolha ou escala de avaliação, ou abertas, permitindo que os participantes se expressem livremente, sendo inseridas no questionário de forma randomizada. Elas podem ser construídas com base em estudos prévios, devendo ser sucintas, simples e claras para garantir o entendimento dos entrevistados. A Tabela 2 apresenta um modelo de questionário.

SEÇÃO 1 – Apresentação e informações gerais

- Título:
- Apresentação: Descrever qual o objetivo do questionário e agradecer a participação.
- Informações gerais sobre o pesquisador responsável: Nome, endereço, telefone e e-mail.

SEÇÃO 2 – Perfil sociodemográfico

- Idade
- Gênero
- Grau de escolaridade
- Renda familiar
- Cidade
- Profissão/ocupação

SEÇÃO 3 - Taxa de utilização de *app* voltados para exercício físico e esporte

- Você usa *app*?

Obs.: Se a resposta for não, ir para seção 6.

SEÇÃO 4 - Nomes e contexto de uso

- Quais *apps* você usa?
- Para que você usa o *app*?
- Você paga pelo *app*?

SEÇÃO 5 - Percepção sobre o uso de *app*

- Você está satisfeito com o *app* que usa?
- Falta alguma função no *app* que você usa?
- Quais funções você gostaria de ter em um *app*?

SEÇÃO 6 - Percepção sobre o não uso de *app*

- Por que você não usa um *app*?
-

Tabela 2. Modelo de questionário.

Para divulgação do questionário, um link da pesquisa contendo o objetivo da pesquisa e o questionário eletrônico poderá ser amplamente divulgado usando as plataformas de media social, tais como Instagram, Facebook e WhatsApp, e via e-mail. O direito ao sigilo, anonimato e de desistir a qualquer momento de participar da pesquisa sem causar nenhum prejuízo, bem como a ausência de pagamentos decorrentes de sua participação nesta pesquisa, entre outros aspectos devem ser garantidos aos respondentes.

FASE 2: DEFINIÇÃO DAS FUNCIONALIDADES DO APP

A partir dos dados da fase um, os requisitos não funcionais e funcionais do *app* serão definidos. Os requisitos não funcionais determinam como o *app* deve operar, incluindo segurança, desempenho, usabilidade e compatibilidade, enquanto os funcionais definem o que o *app* é capaz de fazer, como os serviços e funcionalidades que ele precisa oferecer para atender às necessidades dos usuários. A Tabela 3 apresenta exemplos de requisitos não funcionais e funcionais.

| REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS | REQUISITOS FUNCIONAIS |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Tempo de resposta do <i>app</i> | Cadastro e login do usuário |
| Funcionalidade off-line | Conteúdo ou produto do <i>app</i> |
| Compatibilidade com Android e iOS | Acesso à localização do usuário |
| Preparação de relatórios | Apresentar dados coletados |
| Interface intuitiva e amigável | Visualização de relatórios |

Tabela 3. Exemplos de requisitos não funcionais e funcionais.

FASE 3: IMPLEMENTAÇÃO DO APLICATIVO

A partir dos requisitos definidos na fase dois, desenvolve-se o *design* e inicia-se a implementação do *app*, que é dividida em duas partes: o *front-end* e o *back-end*. O *front-end* é tudo que o usuário vê e interage, como botões, imagens e textos na tela. Já o *back-end* é a parte invisível, aquilo que o usuário não vê, mas que faz o *app* funcionar nos bastidores, processando informações, funcionalidades e conectando o sistema ao banco de dados.

O *design* é a primeira materialização da ideia do *app* em algo palpável. Para o *design*, pode-se utilizar ferramentas como o Figma⁶ ou Adobe XD⁷, as quais permitem o desenvolvimento de protótipos interativos de *apps*, que tem por finalidade testar se a ideia não é apenas visualmente agradável, mas funcional. A Figura 2 mostra o *design* de uma tela de *login* e uma inicial de um *app* construído pelos autores do atual capítulo usando o Figma. Com o *design* finalizado, inicia-se a implementação do *app*.

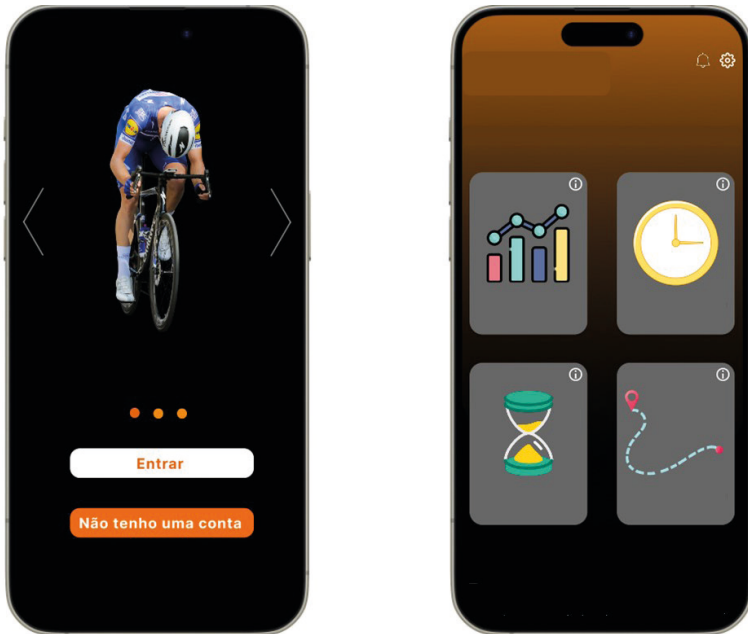


Figura 2. Exemplo de design elaborado no software Figma.

6. <https://www.figma.com/>

7. <https://helpx.adobe.com/>

Inicialmente, é necessário escolher as tecnologias a serem utilizadas, uma para o *back-end*, uma para o *front-end* e outra para o banco de dados. No *back-end*, são utilizadas *frameworks* e linguagens como o Node.js(JavaScript/TypeScript)⁸, Spring Boot (Java)⁹, NestJS(TypeScript)¹⁰ e diversas outras, cada uma com suas particularidades. No *front-end*, há duas abordagens, o desenvolvimento nativo e o desenvolvimento multiplataforma. O desenvolvimento nativo engloba linguagens oficiais de cada sistema operacional, sendo o Kotlin¹¹ a principal para o sistema operacional Android e o Swift¹² para IOS. Já no desenvolvimento multiplataforma, tem-se o React Native¹³ e o Flutter¹⁴ como os principais *frameworks* utilizados na atualidade. Quanto ao banco de dados, deve-se escolher entre banco de dados relacional ou não-relacional, dependendo da necessidade do projeto. São exemplos de Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados: Oracle¹⁵, PostgreSQL¹⁶, MariaDB¹⁷, Firebase¹⁸, MongoDB¹⁹ e SQLite²⁰.

Após a definição das tecnologias, inicia-se a construção do *back-end*, banco de dados e *front-end*. O *back-end* construído é responsável por processar dados, gerenciar usuários e conectar o *app* ao banco de dados. Na construção do *front-end* serão desenvolvidas a interface gráfica e funcionalidades lógicas necessárias ao *app*. Finalizando o *back-end*, o banco de dados e o *front-end*, integram-se as funcionalidades construídas e então todas as partes passam a funcionar em conjunto, iniciando a troca de dados entre elas. Com o *back-end* finalizado, para garantir seu funcionamento contínuo e acesso ao *app*, é necessária sua hospedagem em um servidor. As opções incluem a hospedagem em Máquinas Virtuais (VMs) ou o uso de sistemas de containerização, como Docker²¹ e Kubernetes²², que oferecem flexibilidade e escalabilidade. Com o *app* totalmente pronto e integrado, ele precisa ser avaliado para correção de *bugs* e melhorias de desempenho.

FASE 4: AVALIAÇÃO DO APLICATIVO

A avaliação de usabilidade é um atributo fundamental para medir a qualidade de um *app* (PARENTE DA COSTA et al., 2019). No entanto, a inclusão de avaliações de validade e confiabilidade pode aprimorar ainda mais a avaliação global (PEART; BALSALOBRE-FERNÁNDEZ; SHAW, 2019). A usabilidade pode ser definida como a capacidade de um *app* ser usado, englobando aspectos como preferências, emoções, comportamentos e percepções dos usuários (QUÍÑONES; RUSU; RUSU, 2018). Ela pode ser classificada em

8. <https://nodejs.org/>

9. <https://spring.io/>

10. <https://nestjs.com/>

11. <https://kotlinlang.org/>

12. <https://www.swift.org/>

13. <https://reactnative.dev/>

14. <https://flutter.dev/>

15. <https://www.oracle.com/>

16. <https://www.postgresql.org/>

17. <https://mariadb.org/>

18. <https://firebase.google.com/>

19. <https://www.mongodb.com/>

20. <https://www.sqlite.org/>

21. <https://www.docker.com/>

22. <https://kubernetes.io/>

duas categorias: inspeções de usabilidade e testes de usabilidade. A primeira tem como objetivo identificar possíveis falhas que podem impactar a experiência do usuário, enquanto a segunda avalia a percepção dos usuários sobre o *app*. A avaliação da confiabilidade está relacionada à capacidade do *app* de fornecer medidas consistentes e reproduzíveis em medições repetidas (HOPKINS, 2000), e a avaliação de validade determina o quão próximo o valor observado está do valor verdadeiro ou do critério de uma medida, frequentemente denominada medida-critério ou padrão-ouro (DÜKING et al., 2018; HOPKINS, 2000). Nesta seção, vamos detalhar a avaliação de usabilidade.

Avaliação de usabilidade

Avaliação heurística

A avaliação heurística é um dos métodos de inspeção mais comuns para identificar problemas de *design* em um *app*. Ela foi inicialmente proposta por Nielsen, que elaborou um conjunto de dez heurísticas com base na compreensão do comportamento humano, psicologia e processamento de informação (“Usability Heuristics for User Interface Design”, [s.d.]). A avaliação deve ser realizada de forma independente por 3 a 5 especialistas da área, devidamente treinados para conduzir o processo de inspeção. Os avaliadores realizam a inspeção do *app* algumas vezes, antes de concluir a avaliação. Os problemas encontrados são classificados em termos de severidade, frequência e criticidade. As heurísticas são apresentadas na Tabela 3, e todo o processo da avaliação heurística de Nielsen pode ser acessado no site oficial²³.

| HEURÍSTICAS | | DEFINIÇÃO |
|-------------|--|---|
| H1 | Visibilidade do status do sistema | O <i>design</i> deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, por meio de feedback apropriado dentro de um período de tempo razoável. |
| H2 | Correspondência entre o sistema e o mundo real | O <i>design</i> deve falar a linguagem dos usuários. Use palavras, frases e conceitos familiares ao usuário, em vez de jargões internos. Siga convenções do mundo real, fazendo com que as informações apareçam em uma ordem natural e lógica. |
| H3 | Controle e liberdade do usuário | Os usuários frequentemente realizam ações por engano. Eles precisam de uma “saída de emergência” claramente marcada para deixar a ação indesejada sem ter que passar por um processo longo. |
| H4 | Consistência e padrões | Os usuários não devem ter que se perguntar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa. Siga as convenções da plataforma e do setor. |
| H5 | Prevenção de erros | Boas mensagens de erro são importantes, mas os melhores <i>designs</i> previnem cuidadosamente que os problemas ocorram em primeiro lugar. Elimine condições propensas a erros ou verifique-as e apresente aos usuários uma opção de confirmação antes que eles se comprometam com a ação. |
| H6 | Reconhecimento em vez de recordação | Minimize a carga de memória do usuário tornando elementos, ações e opções visíveis. O usuário não deve ter que lembrar informações de uma parte da interface para outra. As informações necessárias para usar o <i>design</i> (por exemplo, rótulos de campo ou itens de menu) devem ser visíveis ou facilmente recuperáveis quando necessário. |

23. www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics

| | | |
|-----|--|---|
| H7 | Flexibilidade e eficiência de utilização | Atalhos — escondidos de usuários novatos — podem acelerar a interação para o usuário especialista, de modo que o <i>design</i> pode atender tanto usuários inexperientes quanto experientes. Permita que os usuários personalizem ações frequentes. |
| H8 | <i>Design</i> estético de minimalista | Interfaces não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação em uma interface compete com as unidades relevantes de informação e diminui sua visibilidade relativa. |
| H9 | Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros | As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples (sem códigos de erro), indicar precisamente o problema e sugerir construtivamente uma solução. |
| H10 | Ajuda e documentação | É melhor se o sistema não precisar de nenhuma explicação adicional. No entanto, pode ser necessário fornecer documentação para ajudar os usuários a entender como concluir suas tarefas. |

Tabela 4. Heurísticas de Nielsen e suas definições.

Testes de usabilidade

O teste de usabilidade avalia as percepções do usuário resultantes do uso do *app*, incluindo emoções, preferências, crenças, respostas físicas, psicológicas e comportamentais (QUIÑONES; RUSU; RUSU, 2018). Ela pode estar presente durante todo o processo de desenvolvimento, mas especialmente na fase final, antes do lançamento do *app*, permitindo ajustes para melhorar os resultados do uso do *app*. Há inúmeros métodos e ferramentas de avaliação de usabilidade para todas as etapas do design e desenvolvimento, desde a concepção inicial até os ajustes finais do *app*. No entanto, os questionários fornecem *insights* valiosos sobre a percepção dos usuários em relação ao *app*, permitindo identificar seus pontos fortes e áreas que podem ser melhoradas.

A Escala de Usabilidade do Sistema (do inglês, *System Usability Scale – SUS*) é um dos questionários mais utilizados para avaliar o nível de usabilidade do sistema (MARTINS et al., 2015). Além disso, há uma versão validada em português, o que reforça a validade e confiabilidade da ferramenta quando utilizada com voluntários que falam o idioma (MARTINS et al., 2015). O SUS é composto por 10 itens que são pontuados em uma escala Likert de 5 pontos, medindo o grau de concordância do usuário. A pontuação final varia de 0 a 100, e deve ser calculada conforme o número de cada item. Para os itens de números pares, a resposta *x* do usuário deve ser subtraída de cinco ($5-x$), enquanto que para os itens de números ímpares, a resposta *x* do usuário deve ser subtraída em um ($x-1$). Por fim, some as respostas convertidas de cada item e multiplique por 2,5. A partir dos valores finais, a usabilidade será classificada em: pior imaginável (~ 0 a 25 pontos), ruim ($\sim > 25$ a 39 pontos), OK ($\sim > 39$ a 52 pontos), bom ($\sim > 52$ a 73 pontos), excelente ($\sim > 73$ a 85 pontos) ou melhor imaginável ($\sim > 85$ a 100 pontos)” (Bangor et al., 2009).

Antes de responder o questionário, o usuário realizará uma tarefa seguindo um roteiro pré-estabelecido, utilizando o protótipo do *app* que está sendo desenvolvido. Um exemplo de roteiro está apresentado na Tabela 4. A partir dos resultados, se necessário, novos ajustes poderão ser realizados no *app* para otimizar a experiência do usuário e a aderência.

| TAREFA | DESCRIÇÃO |
|--------|---|
| 1 | Realizar o download do <i>app</i> no <i>smartphone</i> |
| 2 | Realizar o registro, inserindo seu nome, data de nascimento, gênero, e-mail, país, estado e cidade da atual residência. |
| 3 | Inserir peso e estatura no <i>app</i> |
| 4 | Inserir os seguintes dados de treinamento: frequência, horas e distância percorrida por semana. |
| 5 | Emitir relatório dos dados coletados |
| 6 | Salvar relatório dos dados coletados |

Tabela 5. Roteiro da tarefa para realização do teste de usabilidade.

Após os processos de avaliação, sugere-se a realização de registro do *app* para garantir proteção de propriedade intelectual, reconhecendo o autor (ou autores) como detentor dos direitos sobre a criação. Além disso, o registro fornece uma prova de que o *app* é original, bem como facilita a comercialização e licitação. No Brasil, o registro do *app* pode ser realizado no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), que é o órgão responsável pela proteção de direitos autorais de programas de computador.

Por fim, com o *app* compilado e avaliado, ele poderá ser distribuído para os usuários, através de sua publicação nas Lojas de *app*, como App Store²⁴ e Play Store²⁵. Após o lançamento do *app*, novas avaliações poderão ser realizadas para correções e melhorias baseadas em *feedbacks* dos usuários, além do monitoramento dos servidores, garantindo que o *app* permaneça funcionando e atendendo às necessidades dos usuários.

CONCLUSÃO

Por meio das quatro fases propostas, estabelecemos um processo sistemático que visa superar falhas e deficiências no desenvolvimento de um *app* voltado para o esporte e exercício físico. Esse protocolo pode servir como base para futuras iniciativas no setor, com o objetivo de criar um produto de maior qualidade, maior aderência ao público-alvo e que se destaque no mercado esportivo e do exercício físico.

AGRADECIMENTOS

Moacir é apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (processo nº 308138/2022-8); Rhaí André Arriel pela Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais – FAPEMIG / Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (processo nº BPD-00905-22); e Gabriel Moraes de Oliveira pela Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais – FAPEMIG.

24. <https://apps.apple.com/>

25. <https://play.google.com/>

REFERÊNCIAS

- BOYNTON, P. M.; GREENHALGH, T. Selecting, designing, and developing your questionnaire. 27 maio 2004.
- CURRY, D. **Fitness App Revenue and Usage Statistics (2024)**. Disponível em: <<https://www.businessofapps.com/data/fitness-app-market/>>. Acesso em: 23 dez. 2024.
- DÜKING, P. et al. Recommendations for Assessment of the Reliability, Sensitivity, and Validity of Data Provided by Wearable Sensors Designed for Monitoring Physical Activity. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 6, n. 4, p. e102, 30 abr. 2018.
- HOPKINS, W. G. Measures of reliability in sports medicine and science. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 30, n. 1, p. 1–15, jul. 2000.
- HUNTER, D. J.; MCCALLUM, J.; HOWES, D. Defining exploratory-descriptive qualitative (EDQ) research and considering its application to healthcare. **GSTF Journal of Nursing and Health Care**, v. 4, n. 1, 2019.
- MARTINS, A. I. et al. European Portuguese Validation of the System Usability Scale (SUS). **Procedia Computer Science**, Proceedings of the 6th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion. v. 67, p. 293–300, 1 jan. 2015.
- MESQUITA, A. C.; ZAMARIOLI, C. M.; CARVALHO, E. C. DE. O uso de robôs na assistência de enfermagem: um estudo exploratório-descritivo. **Online Brazilian Journal of Nursing**, v. 15, n. 3, p. 404–413, 27 set. 2016.
- PAGE, S. A. et al. An Exploratory, Descriptive Study of Consumer Opinions and Behaviors Regarding Health Products Sales at 4 Chiropractic Practices in a Large, Western Canadian Urban Center. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 38, n. 1, p. 59–64.e2, 1 jan. 2015.
- PARENTE DA COSTA, R. et al. Set of Usability Heuristics for Quality Assessment of Mobile Applications on Smartphones. **IEEE Access**, v. 7, p. 116145–116161, 2019.
- PEART, D. J.; BALSALOBRE-FERNÁNDEZ, C.; SHAW, M. P. Use of Mobile Applications to Collect Data in Sport, Health, and Exercise Science: A Narrative Review. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 33, n. 4, p. 1167–1177, abr. 2019.
- PUTERMAN, E. et al. COVID-19 Pandemic and Exercise (COPE) trial: a multigroup pragmatic randomised controlled trial examining effects of app-based at-home exercise programs on depressive symptoms. **British Journal of Sports Medicine**, v. 56, n. 10, p. 546–552, maio 2022.
- QUIÑONES, D.; RUSU, C.; RUSU, V. A methodology to develop usability/user experience heuristics. **Computer Standards & Interfaces**, v. 59, p. 109–129, 1 ago. 2018.
- Usability Heuristics for User Interface Design**. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. Acesso em: 18 mar. 2025.