



Desenvolvimento de um Sistema Web App Responsivo: Exercícios de Mobilidade para Idosos

Andreia M. P. W. da Silva¹, Eduardo H. F. A. da Silva¹, Júlia Z. Monteiro¹, Manuella Bonamigo¹, Matheus F. Demarco¹, Michel K. B. de Macedo¹

¹Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)
Caixa Postal 89.820-000 – Xanxerê – SC – Brazil

{andreia.weber, michel.kramer}@ifsc.edu.br, {eduardo.has2007, julia.zm06, manuella.b20071, matheus.fd05}@aluno.ifsc.edu.br

Abstract. *Given the elderly population growing in the country and the contribution of physical activity to improving the quality of life and functional independence of this age group, the Responsive Web App Mobility Exercises for the Elderly (EMI) integrates accessibility and usability features to encourage and facilitate mobility and stretching activities for this public. To this end, the system includes a daily exercise routine selected with the help of professionals to minimize risks for the elderly, as well as explanatory videos and activity descriptions.*

Resumo. *Tendo em vista o aumento da população idosa no país e a contribuição da prática de atividades físicas para a melhora da qualidade de vida e da independência funcional de tal faixa etária, o Web App Responsivo Exercícios de Mobilidade para Idosos (EMI) integra recursos de acessibilidade e usabilidade com o objetivo de incentivar e facilitar a prática de atividades físicas de mobilidade e alongamento para esse público. Para isso, o sistema conta com uma rotina diária de exercícios escolhidos com o auxílio de profissionais da área a fim de não oferecer riscos aos idosos, além de vídeos explicativos e descrições das atividades.*

1. Introdução

O envelhecimento populacional é uma realidade crescente no Brasil e em diversos países, trazendo implicações significativas na área da saúde pública. Tal população é definida pelo Estatuto da Pessoa Idosa (2003) como todo e qualquer cidadão que possua 60 anos ou mais. Nesse sentido, o censo demográfico de 2022 as contabilizou como 10,9% da população brasileira, aumento de 57,4% em relação ao censo de 2010 (IBGE) (2023). Nesse sentido, com o avanço da idade, é comum a redução da capacidade funcional, aumento do risco de quedas, limitações de mobilidade e diminuição da autonomia dos idosos. Assim, intervenções que promovam a manutenção da capacidade funcional e da qualidade de vida são essenciais.

Dessa maneira, a prática de atividades físicas são uma alternativa eficiente para o aumento da qualidade de vida desses indivíduos tendo em vista que trazem benefícios consistentes na prevenção de quedas, na melhora do equilíbrio, força muscular e mobilidade articular. No entanto, diversos fatores, como dificuldades de deslocamento, limitações financeiras e barreiras tecnológicas, dificultam o acesso desse público a programas presenciais.

Nesse contexto, com o crescimento das tecnologias móveis, surge a possibilidade de utilizar sistemas interativos como ferramenta para orientação e prática de exercícios, adaptados à realidade dos idosos. Com isso, o Web App responsivo “Exercícios de Mobilidade para Idosos” (EMI) teve como objetivo oferecer exercícios de mobilidade e

alongamento a fim de otimizar a independência e qualidade de vida desse público. Além disso, o aplicativo oferece exercícios que se adequem às limitações do público idoso, notificações de descanso e de consumo de água, acessibilidade e usabilidade para essa faixa etária.

2. Fundamentação teórica

O envelhecimento é um processo universal, progressivo e gradual, inerente a todos os seres humanos, que envolve uma interação de fatores complexos de ordem biológica, psicológica e social (SCHNEIDER e IRIGARAY, 2008). Esse processo, embora individual, é caracterizado por uma série de mudanças que afetam gradualmente a capacidade funcional e a qualidade de vida do indivíduo. Entre as disfunções geradas a partir desse processo, a perda da mobilidade, definida por Kisner, Colby e Borstad como a habilidade de estruturas do corpo de se moverem para permitir amplas habilidades funcionais, é uma das mais afetadas, juntamente com a flexibilidade, sendo esta, de acordo com Badaro, Silva e Beche (2007, p. 33), “[...] a qualidade física responsável pela execução de movimentos voluntários de amplitudes máximas dentro dos limites morfológicos, dependente tanto da elasticidade muscular quanto da mobilidade articular”. Sendo assim, vê-se como ambas estão relacionadas e como são importantes para uma independência plena. Portanto, diante do primeiro conceito, chega-se aos exercícios de mobilidade, ou seja, atividades físicas que buscam retardar e reverter a perda de mobilidade articular, sendo altamente indicadas para idosos (ALMEIDA et al., 2023). Em contrapartida, diante do último conceito, chega-se ao significado de “exercícios de alongamento”, isto é, atividades que melhoram a flexibilidade (BADARO; SILVA; BECHE, 2007). A partir disso, o oferecimento de tais exercícios mostra-se como eficiente para impactar na qualidade de vida dos idosos.

Ademais, pensando em um sistema digital, é preciso considerar aspectos de acessibilidade e usabilidade que adequem o software para o uso por cidadãos com 60 anos ou mais. Em relação a isso, as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0 (2014) são orientações que buscam auxiliar nesses quesitos. Entre as mais relevantes, que foram aplicadas no EMI, estão a manutenção do conteúdo textual com linguagem que não exija capacidade de leitura e entendimento complexo; o oferecimento de opções textuais para conteúdos não-textuais; e a presença de títulos em todas as abas de maneira a permitir a identificação de conteúdos e a localização dentro da aplicação.

Em relação ao formato da aplicação, seu desenvolvimento é em forma de Web App, isto é, um software que integra o comportamento de aplicativo em um sistema web. Portanto, ele possui funcionalidades de aplicativos, como o envio de notificações push, a possibilidade de integrar um ícone de acesso à tela inicial do dispositivo e a utilização de alguns recursos offline, como reiterado por Tandel e Jamadar (2018), porém é acessado por um navegador. Nesse contexto, seu uso traz algumas vantagens como responsividade, flexibilidade e atualizações simplificadas (HERMANO, 2024). Com isso, o desenvolvimento do sistema como um Web App responsivo permite a experiência de uso muito próxima a de um aplicativo, porém com as vantagens de um sistema web.

2.1 Trabalhos relacionados

Durante as pesquisas bibliográficas realizadas a fim de definir o escopo da aplicação, os recursos que serão aplicados no WEB App e as ferramentas mais adequadas para o desenvolvimento, chegou-se a trabalhos correlatos com o software aqui apresentado, sendo os mais similares o *Idoso Ativo* e *Movimenta!*. Nesse sentido, ambos foram analisados e

comparados com o EMI a fim de estabelecer aspectos de tais projetos que poderiam ser aplicados neste e dificuldades que poderiam ser evitadas.

Primeiramente, tem-se o aplicativo Idoso Ativo (2017) desenvolvido pela Universidade Católica de Brasília (UCB) e pela Universidade de Brasília (UnB) que, assim como o EMI, busca incentivar a prática de atividades físicas pelos idosos. Nele, são propostos exercícios para os usuários em duas fases, 1 e 2, que os classificam pelo nível de dificuldade, sendo a primeira fase mais fácil e a segunda mais complexa, nesse sentido, o idoso opta pela categoria que desejar na tela inicial do App. Após isso, é apresentada uma página em que se pode optar pelo tipo de exercício dentro da categoria a ser realizado dentre as opções: aquecimento, força, equilíbrio e relaxamento. Após a escolha, há uma lista de exercícios e, por fim, ao clicar em um deles, o usuário é direcionado a uma tela que detalha a atividade com um vídeo de exemplo e uma descrição textual. O aplicativo foi desenvolvido para Android, IOS e Windows Phone, porém não foi encontrado para instalação em nenhuma plataforma (Santos *et al.*, 2018).

Com isso, chegou-se a conclusão que o aplicativo Idoso Ativo é bastante similar com o EMI tendo em vista o objetivo similar e a maneira de detalhar o exercício, por meio de vídeo e texto, apesar do WEB App aqui descrito ter como proposta a presença adicional de descrição em áudio. Como principais diferenças visualiza-se a possibilidade de optar pelo tipo de exercício no Idoso Ativo e a categorização das atividades em níveis de dificuldade.

Além dele, o aplicativo Movimenta! (2022), realizado por um estudante da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), foi identificado como trabalho semelhante. Este tem como objetivo criar um software que auxilie profissionais de educação física na consultoria remota de exercícios físicos para idosos, sendo que, mais especificamente, ele busca, da mesma maneira que o apresentado neste projeto, evidenciar a importância da prática desse tipo de atividade pela população de terceira idade. O software é dividido entre a seção do profissional e a do aluno. Na primeira, é possível cadastrar o idoso, assim como criar fichas de treino para dias específicos da semana, adicionar uma descrição do exercício a ser realizado e uma imagem que o exemplifique. Também há a opção de adicionar um questionário para o aluno a fim de acompanhar dificuldades e preferências. Na seção do praticante dos exercícios, existe a possibilidade de visualizar os treinos criados, fazer *checklist* nas atividades já realizadas, responder os questionários enviados e mandar dúvidas ao profissional. Ademais, o aplicativo conta com algumas funções especiais como um link que direciona ao WhatsApp do orientador (Ribolli *et al.*, 2022).

Dessa maneira, nota-se que o Movimenta! está relacionado ao EMI principalmente em razão de sua intenção de incentivar a movimentação de idosos. Nesse sentido, também há semelhanças quanto a presença de treinos específicos para cada dia da semana e a existência do *checklist* que direciona o usuário quanto ao que já foi realizado. Apesar disso, o software correlato apresenta o vídeo e a descrição textual como elementos optativos para o profissional, já o WEB App aqui apresentado terá esse recurso para todos os exercícios.

3. Procedimentos metodológicos

O desenvolvimento do Web App EMI foi alavancado pela identificação de um problema que afeta a população idosa, público-alvo definido para esse sistema web, a partir de reuniões com os idosos e coordenadores do Centro de Idosos de Xanxerê. Com essas reuniões, foi revelado que a falta de prática de atividades físicas e a carência de ações que a incentivassem são um fator de extremo impacto na qualidade de vida dessas pessoas. Além disso,

identificou-se também a falta de acessibilidade e usabilidade em aplicativos que demonstrem treinos funcionais aos idosos, tornando-se uma barreira adicional para a prática regular de exercícios. Nesse sentido, chegou-se à conclusão de que a escolha do tipo de exercício seria de extrema relevância para que o Web App atingisse seu objetivo tendo em vista que atividades físicas de força, por exemplo, apresentam grandes riscos para essa faixa etária quando realizados sem o acompanhamento cuidadoso de um profissional. Com isso em mente, as reuniões passaram a contar com a presença de geriatras que sugeriram o uso de exercícios de mobilidade e alongamento.

Dessa forma, o trabalho foi dividido em duas partes: a análise e o desenvolvimento do sistema na prática. Na primeira etapa, foram realizadas pesquisas bibliográficas para esclarecer o problema, encontrar trabalhos relacionados, entender a necessidade dos idosos, definir conceitos importantes e determinar ferramentas, como linguagem de programação e banco de dados, a serem utilizadas no posterior desenvolvimento. Além disso, foram criados os diagramas UML de Classes, Atividades e de Caso de Uso, além da modelagem de banco de dados, representado na Figura 1 abaixo.

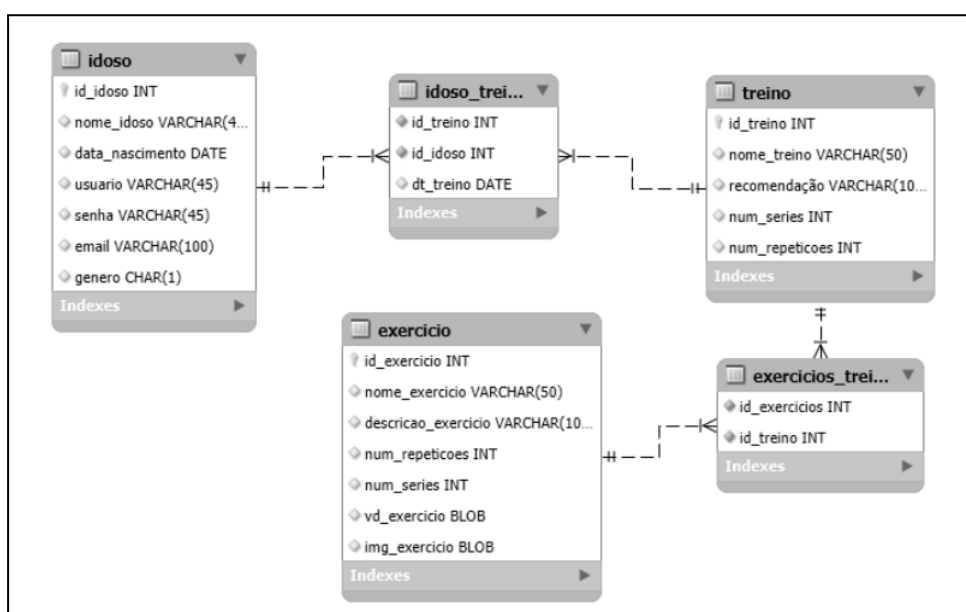


Figura 1. Modelagem de banco de dados.

Na Figura 1 estão representadas as tabelas do banco de dados, isto é, todas as entidades presentes na aplicação que possuem informações - atributos - que precisam ser armazenados. Tais atributos estão acompanhados com o tipo de dado que será armazenado e um símbolo que representa sua característica quanto a chave primária (atributo que identifica uma instância daquela entidade, por exemplo, cada idoso, isto é, usuário, é identificado dentro da aplicação por um "id_idoso", um número único) representada pela chave; a chave estrangeira (atributo de uma entidade que é armazenada em outra tabela que não a sua própria a fim de estabelecer uma relação entre ambas) representada pelo losango mais escuro; e um atributo que não representa nenhuma das duas coisas simbolizado pelo losango mais claro.

Em contrapartida, a segunda parte do projeto, ou seja, implementação prática, encontra-se em fase final de desenvolvimento. Nesse sentido, utilizou-se a linguagem de programação JavaScript, aplicada para programação de operações lógicas de Back-end, como redefinição de senha, e validações de Front-end, como comprovação de email. Para o banco

de dados, utilizou-se o sistema de gerenciamento MySQL criando a estrutura na plataforma Workbench e conectando-a por meio do servidor Node.js. Em relação a camada de contato com o usuário, ou seja, as páginas web, foram utilizadas as linguagens de marcação e estilização HTML e CSS. Tais estruturas foram desenvolvidas como responsivas por meio do uso do framework Bootstrap que, através da divisão de páginas em colunas e linhas, permite o redimensionamento, a redistribuição e a harmonização dos elementos em diferentes dimensões de dispositivos.

Nesse contexto, durante a realização da segunda etapa foi utilizada uma metodologia ágil, ou seja, um método de gerenciamento de projetos que permite maior eficiência ao longo de seu desenvolvimento e resultados mais satisfatórios (LOSNAK, 2023). Com isso em mente, a metodologia ágil utilizada durante esse projeto foi o SCRUM, sigla composta pelas letras iniciais das palavras em inglês “Sprint”, “Cycle”, “Review”, “Update” e “Meeting”¹. Tal método funciona com base na definição de ciclos periódicos de realização de tarefas com reuniões de alinhamento entre cada uma delas. Dessa maneira, foi possível organizar a implementação do EMI de forma a torná-la mais eficiente e produtiva garantindo o progresso do desenvolvimento.

4. Resultados e discussões

Com relação aos resultados obtidos, a análise apresenta-se concluída e, a partir dela, foi iniciada a etapa de desenvolvimento do aplicativo. A respeito da segunda etapa, até o presente momento, já conta-se com o banco de dados estruturado e conectado, desenvolvimento páginas web, cuja tela de login, feita para dispositivos de grande e médias dimensões, pode ser visualizada abaixo na Figura 2.

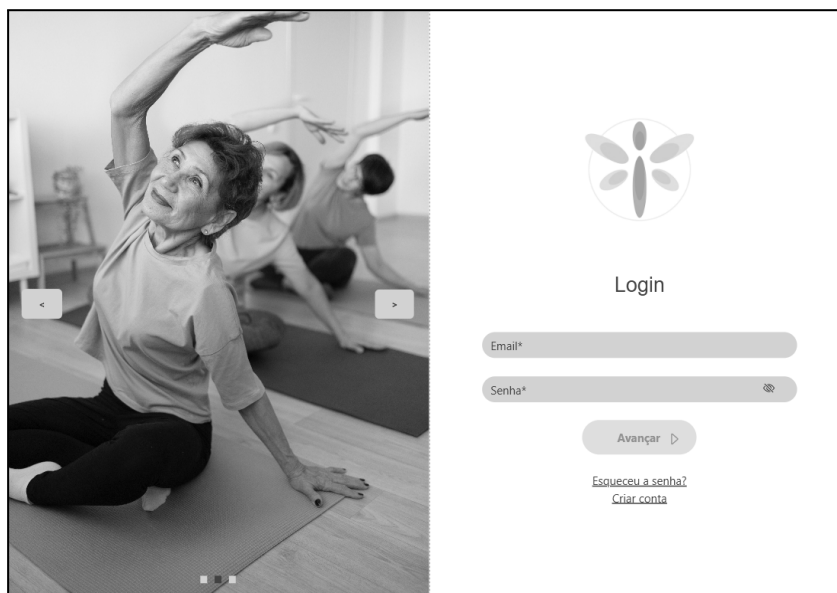


Figura 2. Tela de login para telas de grande e média dimensão.

Além disso, grande parte das operações lógicas do sistema já foram realizadas, como a atividade de redefinição de senha, realizada na tela explicitada para dispositivos grandes e médios na Figura 3 abaixo.

¹ Em português, “Corrida”, “Ciclo”, “Análise”, “Atualizar” e “Reunião”, respectivamente.

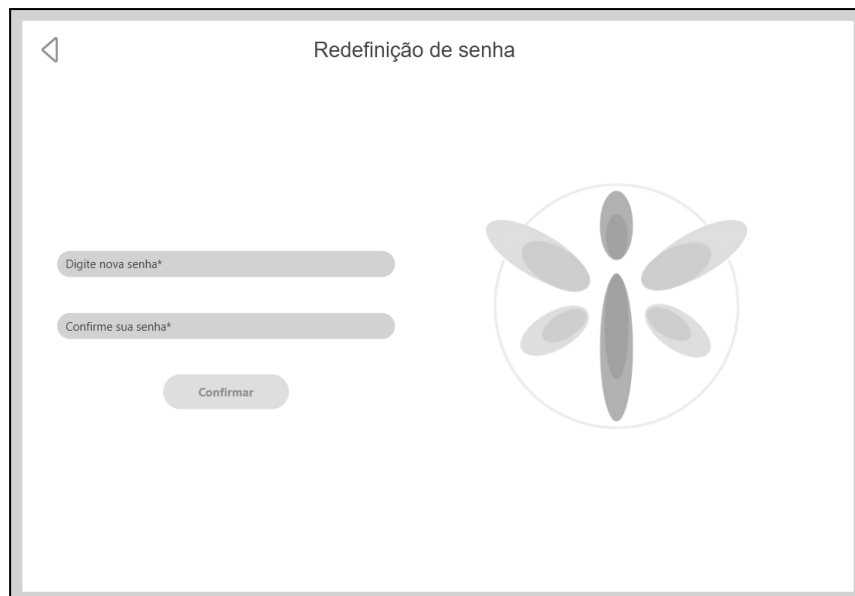


Figura 3. Tela de redefinição de senha para telas de grande e média dimensão.

A tela inicial, cujos elementos incluem um calendário que indica o dia atual, a rotina de atividades de tal dia e a opção de marcar os exercícios que já foram realizados, como mostrada na tela para dispositivos pequenos na Figura 4, também serve de exemplo quanto às etapas já concluídas do projeto.



Figura 4. Tela de início para telas de pequena dimensão.

Em contrapartida, embora os exercícios que serão disponibilizados já tenham sido previamente selecionados em conjunto com profissionais de Educação Física — e suas respectivas descrições já estejam redigidas — existe a possibilidade de que novos vídeos sejam inseridos a qualquer momento. Em uma etapa futura, pretende-se realizar a gravação dos vídeos explicativos, os quais serão disponibilizados na mesma página do texto descritivo,

ou seja, na própria tela de detalhamento dos exercícios.

A Figura 5 mostra o espaço em que os vídeos serão colocados, de forma ilustrativa, preenchida por uma imagem e um texto descritivo do exercício.

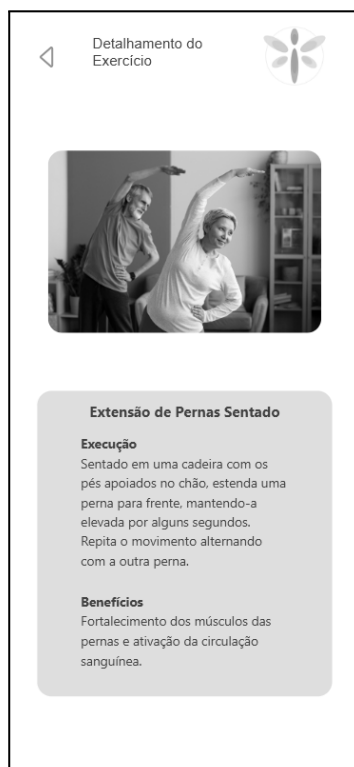


Figura 5. Tela de detalhamento de exercícios para telas de pequenas dimensões.

Por fim, em relação aos testes com o público-alvo, pretende-se realizá-los a fim de melhorar aspectos de acessibilidade e usabilidade que precisem ser alterados. Dessa forma, o progresso no desenvolvimento do projeto confirma o potencial de cumprimento com os objetivos propostos.

5. Considerações finais

O Web App responsivo EMI demonstra como a tecnologia aliada a um propósito bem definido é capaz de auxiliar na melhora da qualidade de vida da população. Nesse sentido, conclui-se que a implementação de acessibilidade e usabilidade em sistemas digitais permite sua aplicação para o público idoso frequentemente excluído dessa área. Com isso, o EMI integra o incentivo e a facilitação à prática de atividades físicas com recursos que garantem seus acesso a pessoas com mais de 60 anos permitindo melhora de sua independência funcional e qualidade de vida.

Apesar dos testes de uso ainda não terem sido realizados, vê-se que o Web App tem grande potencial de uso para tal público e de alcance dos objetivos propostos em relação ao aumento da realização de exercícios de mobilidade e alongamento. Além disso, percebe-se como seu desenvolvimento é de grande interesse popular tendo em vista não só o crescimento da população idosa no país, mas também como sua realização é responsável por influenciar a criação de outras alternativas digitais para a resolução de problemas sociais.

Por fim, como principais desafios, mostram-se a integração da responsividade, a

escolha dos exercícios a serem utilizados em conjunto com profissionais de educação física e a implementação do sistema como Web App. Nesse sentido, o primeiro quesito gerou complicações em relação a necessidade de adequar os elementos de maneira harmônica, visível e acessível em diferentes tamanhos de tela; já a seleção de atividades físicas trouxe desafios quanto ao oferecimento de exercícios que não oferecessem nenhum risco aos praticantes e fossem possíveis de serem realizados interna e externamente sem o auxílio de profissionais e equipamento especializado, mas ainda gerassem benefícios. Por fim, a última questão trouxe dificuldades quanto a tornar o sistema, desenvolvido de maneira a ser utilizado como uma aplicação acessada por navegador, possível de ser experienciado como aplicativo.

Referências

- ALMEIDA, M. et al. Flexibilidade e mobilidade: conceito e diferenciação. In: SOARES, D. Fisioterapia: ciência e inovação em pesquisa. Guarujá: Editora Científica Digital, 2023, cap. 3, p. 41 - 53.
- BADARO, A. et al. Flexibilidade versus alongamento: esclarecendo as diferenças. Revista Saúde, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 32 - 36, 2007.
- BRASIL. Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto da Pessoa Idosa e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF.
- FECHINE, B.; TROMPIERI, N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. Revista Científica Internacional, Campos dos Goytacazes, v. 1, p. 106 - 132, jan/mar. 2012.
- GOMES, I.; BRITTO, V. Censo 2022: número de pessoas com 65 anos ou mais de idade cresceu 57,4% em 12 anos. Agência IBGE notícias, Rio de Janeiro, 27 out. 2023.
- HERMANO, P. Attri. s. i., 2024.
- KISNER, C; COLBY, A.; BORSTAD, J. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. 7th ed. Barueri: Manole, 2021. E-book. p.1. ISBN 9786555765670.
- LOSNAK, G. Alura. s. i., 2023.
- RIBOLLI, B. et al. Desenvolvimento de um aplicativo para monitoramento remoto durante exercícios físicos (Movimenta!). Caderno Pedagógico, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 229-253, out. 2023.
- SANTOS, C. et al. Aplicativo em plataforma móvel “Idoso Ativo”: exercícios para membros inferiores aliando tecnologia e saúde. 2018. 10 p. Fisioterapia em Movimento, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 1 - 10, jan./mar. 2018.
- SCHNEIDER, Rodolfo Herberto; IRIGARAY, Tatiana Quarti. O envelhecimento na atualidade: aspectos cronológicos, biológicos, psicológicos e sociais. Estudos de Psicologia (Campinas), Campinas, v. 25, n. 4, p. 585-593, out./dez. 2008.
- TANDEL, S., JAMADAR, A. Impact of Progressive Web Apps on Web App Development. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology. Bruxelas, v. 7, n. 9, p. 9439 - 9444, set. 2018.
- W3C - World Wide Web Consortium. Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web. São Paulo, 2014.