

Aplicabilidade de novos softwares para uso em avaliação nutricional

Applicability of new software for use in nutritional assessment

Aplicabilidad del nuevo software para uso en evaluación nutricional

Recebido: 04/04/2022 | Revisado: 11/04/2022 | Aceito: 18/04/2022 | Publicado: 22/04/2022

Matheus Mastrangeli de Miranda Soares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1122-6550>

Faculdade de Comunicação, Tecnologia e Turismo de Olinda, Brasil
E-mail: matheusmastrangeli@gmail.com

Amanda de Azevedo Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2828-3826>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
E-mail: amanda.aaraujo@ufpe.br

Maria Suzane da Silva Barbosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1995-8721>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
E-mail: maria.suzaneb@ufpe.br

Gleyce Kelly de Araújo Bezerra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9388-7389>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
E-mail: gleycearaujo.nutri@gmail.com

Juliana Souza Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1449-8930>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão, Brasil
E-mail: juliana.souzao@ufpe.br

Fabio Torres Cunha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0238-7600>

Faculdade de Comunicação, Tecnologia e Turismo de Olinda, Brasil
E-mail: fabioologo1980@gmail.com

Ângela Mendonça

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5632-2303>

Faculdade de Ciências Humanas de Olinda, Brasil
E-mail: angelamendonca35@gmail.com

Danielle Cássia de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4154-2597>

Faculdade de Comunicação, Tecnologia e Turismo de Olinda, Brasil
E-mail: daniellecassiao2@gmail.com

Resumo

Com o aumento do acesso à tecnologia, os aplicativos voltados à saúde vêm se tornando bastante populares, facilitando a vida dos profissionais de saúde. No campo da nutrição, é comum o uso de softwares que auxiliem na área da avaliação nutricional. Desta forma, o objetivo do estudo foi buscar novas tecnologias que possam ser aplicadas à avaliação nutricional. Para tal, foi realizada uma revisão integrativa através da utilização do método System Search Flow (SSF), no qual foram buscados os termos “software” e “nutritional assessment”, nas bases de dados MEDLINE, Scielo e Microsoft Academic. Após os critérios de exclusão e leitura completa do texto, foi visto que poucos artigos tratam deste tema, um total de 15 dos 304 artigos analisados. Dos artigos encontrados, a maior parte refere-se aos novos métodos de estimativa de consumo energético, sendo geralmente por meio de imagens, havendo em geral poucos artigos que discutam sobre novas tecnologias. É importante considerar que muitas dessas novas tecnologias em desenvolvimentos e outras que embora a ênfase não seja de avaliação nutricional, podem ser aplicáveis nessa área. A maioria dos softwares produzidos no Brasil para nutrição têm como público alvo a população geral e não profissionais nutricionistas, sem que haja uma base de dados confiáveis para o que é oferecido. Por fim, esse estudo encontrou tecnologias diversas que podem ser incrementadas aos softwares existentes, colaborando para um progresso contínuo entre a tecnologia da informação, a nutrição e a melhoria da saúde da população.

Palavras-chave: Tecnologia; Estado nutricional; Difusão de inovações; Software de nutrição; Aplicativos de softwares portáteis; Ensino.

Abstract

With increasing access to technology, healthcare applications have become quite popular, making life easier for healthcare professionals. In the field of nutrition, it is common to use software that helps in the area of nutritional assessment. Thus, the objective of the study was to seek new technologies that can be applied to nutritional assessment. To this end, an integrative review was carried out using the System Search Flow (SSF) method, in which the terms “software” and “nutritional assessment” were searched in the MEDLINE, Scielo and Microsoft Academic databases. After the exclusion criteria and full reading of the text, it was seen that few articles deal with this topic, a total of 15 of the 304 articles analyzed. Of the articles found, most refer to new methods of estimating energy consumption, usually through images, with generally few articles discussing new technologies. It is important to consider that many of these new technologies in development and others that, although the emphasis is not on nutritional assessment, may be applicable in this area. Most nutrition software produced in Brazil is aimed at the general population and non-professional nutritionists, without a reliable database for what is offered. Finally, this study found several technologies that can be added to existing software, contributing to a continuous progress between information technology, nutrition and the improvement of the population's health.

Keywords: Technology; Nutritional status; Diffusion of innovations; Nutrition software; Portable software applications; Teaching.

Resumen

Con el creciente acceso a la tecnología, las aplicaciones de atención médica se han vuelto bastante populares, lo que facilita la vida de los profesionales de la salud. En el campo de la nutrición es común el uso de software que ayuda en el área de evaluación nutricional. Así, el objetivo del estudio fue buscar nuevas tecnologías que puedan ser aplicadas a la evaluación nutricional. Para ello, se realizó una revisión integradora utilizando el método System Search Flow (SSF), en el cual se buscaron los términos “software” y “nutritional Assessment” en las bases de datos MEDLINE, Scielo y Microsoft Academic. Luego de los criterios de exclusión y lectura completa del texto, se observó que pocos artículos tratan este tema, en total 15 de los 304 artículos analizados. De los artículos encontrados, la mayoría se refiere a nuevos métodos para estimar el consumo de energía, generalmente a través de imágenes, y generalmente hay pocos artículos que traten sobre nuevas tecnologías. Es importante considerar que muchas de estas nuevas tecnologías en desarrollo, y otras que, aunque el énfasis no está en la evaluación nutricional, pueden ser aplicables en esta área. La mayoría de los software producidos en Brasil para nutrición están dirigidos a la población en general y no a nutricionistas profesionales, sin una base de datos confiable para lo que se ofrece. Finalmente, este estudio encontró varias tecnologías que se pueden agregar al software existente, contribuyendo a un progreso continuo entre la tecnología de la información, la nutrición y la mejora de la salud de la población.

Palabras clave: Tecnología; Estados nutricionales; Difusión de innovaciones; Software de nutrición; Aplicaciones de software portátiles; Enseñanza.

1. Introdução

O acesso à telefonia móvel vem crescendo. No fim de 2018, em torno de 5,1 bilhões de pessoas no mundo já teriam acesso a esses dispositivos, sendo esse valor correspondente a 63% da população mundial (Gsm, 2019). Devido a essa evolução digital, existe uma grande demanda de aplicativos que visam a integração de práticas médicas e de saúde, sendo estes conhecidos como mHealth (Oliveira & Alencar, 2017). São utilizados para o autogerenciamento de patologias, melhora nos hábitos de vidas e podem servir como uma excelente forma de educação em saúde (Becker et al, 2014, Oliveira & Alencar, 2017).

Além dos softwares voltados diretamente para promoção da saúde, que possibilitam um contato direto com as pessoas, existem também os que vão auxiliar os profissionais de saúde na prestação da assistência (Oliveira & Alencar, 2017, Costa & Orlovski, 2014). No caso da nutrição, existem softwares voltados para um panorama populacional, como o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN). Este sistema tem por objetivo realizar a gestão das informações de Vigilância Alimentar e Nutricional na Atenção Primária à Saúde e, portanto, mantém um banco de dados que compõem relatórios públicos de estado nutricional e consumo alimentar. Trata-se de uma ferramenta para o monitoramento da situação alimentar e nutricional e de apoio aos profissionais de saúde para o diagnóstico local das condições e agravos alimentares e nutricionais, identificando fatores de risco ou proteção para as condições de saúde da população atendida nos serviços de Atenção Básica no Brasil. No entanto o acesso ao Sistema é restrito a técnicos e gestores de saúde de cada município (Brasil, 2017).

Na prática clínica há também diversos aplicativos que podem ser utilizados para otimizar o trabalho do nutricionista, como por exemplo o Anthro e o AnthroPlus que são programas desenvolvidos para facilitar a aplicação das curvas de referência de crescimento da OMS para crianças de 0 a 5 anos (Anthro) e de 5 a 19 anos (Anthro Plus). Estes programas estão disponíveis gratuitamente no site da OMS e podem ser instalados em diferentes idiomas, inclusive o português (Who, 2011).

A avaliação nutricional, é um importante processo tanto no atendimento clínico individual, como no coletivo, e por meio desta avaliação é dado um diagnóstico sobre o estado nutricional, possibilitando assim a identificação de riscos em relação a um paciente ou à uma população. No entanto, não existe apenas um método para realização dessa avaliação, sendo composta por várias etapas e variando de acordo com o paciente e escolha do nutricionista (Mussoi, 2014).

Os softwares de nutrição podem estar relacionados a uma grande variedade de público e especialidades clínicas (Mussoi, 2014, Alves, 2016). Desta forma esse estudo justifica-se pela necessidade de ampliação desse campo para trazer inovações que auxiliem no trabalho dos nutricionistas (Alves, 2016). Sendo assim, esta pesquisa objetiva buscar novas tecnologias que possam ser aplicadas à avaliação nutricional.

2. Métodos

Foi realizada uma revisão integrativa com artigos publicados entre 2009 e 2019, na língua portuguesa, inglesa e espanhola. A mesma, utilizou o método System Search Flow (SSF), conforme definido por Ferenhof e Fernandes (2016), no qual a divisão de quatro fases para desenvolvimento do método: Definição do protocolo de pesquisa (subdividido em 5 etapas) além da análise, síntese e escrita.

A estratégia de busca utilizada no protocolo de pesquisa foi a utilização dos descritores “software” e “nutritional assessment”, em que foi utilizado o operador lógico “AND”. Com relação às bases de dados utilizadas, foram a Literature Analysis and Retrieval System online/PubMed (MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (Scielo) e Microsoft Academic, no qual um quarto (25%) dos artigos foram analisados, dando preferência a ordem de relevância, sendo então filtrados pelos critérios de inclusão e exclusão descritos abaixo.

Os critérios de exclusão utilizados foram: resumos de congressos, artigos em que não foi possível a leitura completa do texto, artigos que não estão relacionados ao estudo de softwares e nutrição. Já dentre os critérios de inclusão estão: artigos que falem sobre desenvolvimento de softwares relacionados a avaliação nutricional ou que estuda um desses softwares já existente, estudos voltados para o uso de aplicativos que abordem a saúde de forma geral, caso tenha relação com a nutrição e projetos que proponham inovação na avaliação nutricional, além de pesquisas observacionais, de intervenção ou revisões da literatura.

Os artigos que restaram, posterior ao processo dos critérios de exclusão e inclusão, foram lidos na íntegra para que então fosse visto se adequavam-se ao trabalho, podendo trazer novas sugestões de softwares para avaliação nutricional. A partir de então, todos os artigos considerados adequados ao tema passaram a fazer parte deste estudo.

3. Resultados

Após a aplicação dos descritores foram encontrados 1218 artigos, sendo 55 disponíveis na plataforma no Scielo, 875 no PUBMED e 288 na Microsoft Academic. Títulos e resumos de estudos foram selecionados para verificar os artigos potencialmente relevantes. Foram encontrados 304 artigos e analisados de forma independente para determinar se atendiam aos critérios de inclusão estabelecidos. Após a triagem e aplicados os critérios de inclusão e exclusão, restaram 71 artigos, dos quais 15 contribuíram diretamente para o objetivo desta pesquisa, como pode ser visto na Figura 1.

A partir da análise dos estudos que serviram como base para os resultados, foi possível identificar que a área com maior quantidade de publicações e mais relacionada com inovação na avaliação nutricional foram os métodos assistidos por imagem, somando um total de 35,3% dos achados. Sendo, ainda, encontrados outros métodos como softwares capazes de auxiliar na tomada de decisões sobre conduta nutricional por meio do histórico do paciente e outros que podem auxiliar em processos mais especializados como na nutrição enteral e parenteral. Estes dados podem ser vistos na Tabela 1.

Figura 1: Fluxograma da elaboração do estudo.



Fonte: Autores.

Tabela 1: Artigos encontrados após cruzamentos dos descritores e aplicação dos critérios de inclusão.

Autores	Local e ano do estudo	Objetivos	Principais Resultados	Conclusão aplicada ao estudo
Braz & Lopes ⁽¹⁰⁾	Brasil/ Campinas (2019)	Avaliar aplicativos brasileiros presentes no play store relacionados a nutrição e atividades físicas.	A maioria dos aplicativos do Brasil não possuem um banco de dados confiável para fazer o registro de alimentos, alguns nem possuem referência dos valores energéticos dos alimentos.	Este artigo demonstra que os aplicativos não cumprem uma exigência básica e não são considerados seguros. Com isso, o desenvolvimento de apps com bom embasamento científico pode ser visto como diferenciais no play store.
Herrera & Chan ⁽¹¹⁾	Canadá (2018)	Buscar novos métodos para delimitar o consumo de energia, visto as limitações do método recordatório 24 horas.	Os pesquisadores encontraram três vertentes que estão sendo desenvolvidas para estimar a energia, entre elas estão os sensores. Também há o modelo fotográfico vinculado a um banco de dados e por fim também foi encontrado um modelo matemático.	O estudo identificou novas tecnologias que podem ser implementadas aos softwares de avaliação nutricional, ou mesmo, ser oficialmente utilizadas como novas formas de calcular o consumo energético
Boushey, Spoden, Zhu, Delp, & Kerr ⁽¹²⁾	EUA/ Califórnia (2017)	Aprofundar sobre os novos métodos de avaliação por imagem para avaliação de dieta.	Observou-se métodos em que as pessoas tiram fotos e gravam suas refeições e outros no qual mini câmeras são instaladas na orelha ou pescoço do usuário para obter o registro alimentar detalhado	O estudo possibilitou verificar a funcionalidade de novos métodos assistidos por imagem, que embora recentes podem ser amplamente empregados no futuro.
Ashman, Collins, Brown, Rae, & Rollo ⁽¹³⁾	Austrália/ Newcastle e Tamworth (2016)	Avaliar um software de quantificação alimentar por imagens, Selected Nutrient and Diet Quality (SNaQ), por meio do registro por fotos para gestantes.	Por meio da comparação entre os registros alimentares realizados pelas pacientes e a ferramenta SNaQ, foi possível perceber que o software possui estimativa aceitável, sendo capaz de estabelecer o consumo dos micronutrientes relacionados à gestação.	O método de registro avaliado pelo estudo possui menos desgaste ao paciente, facilitando uma maior aceitação por parte destes. Além disso, essa tecnologia alcança um público que não é muito visado e que possui valores de referência para ingestão de micronutrientes diferenciados do resto da população. Assim, a este software também pode-se atribuir um grande valor social.
Chi; Chen & Tsai ⁽¹⁴⁾	Taiwan (2015)	Desenvolver um software piloto para auxiliar na consulta de pacientes com Doença Renal Crônica (DRC) por meio de um Sistema Baseado em conhecimento que leva em consideração todos os fatores clínicos necessários para a decisão da conduta dietoterápica.	O software foi desenvolvido inicialmente para pacientes que apresentam DRC e apresentou bons resultados, sendo capaz de imitar o processo de tomada de decisão dos nutricionistas e também de reduzir o tempo e os erros de cálculo.	A partir do desenvolvimento desse estudo é possível ver um software mais versátil e com capacidade de tomada de decisões. Sua usabilidade pode ser interessante para auxiliar os nutricionistas em suas condutas, principalmente em relação às recomendações nutricionais de acordo com as patologias presentes. No entanto, o sistema pode ser expandido e refinado para se tornar um sistema de consulta que seja capaz de abranger outros tipos de doenças crônicas.
Anthimopoulos et al. , ⁽¹⁵⁾	Suíça/ Berna (2015)	Desenvolvimento de software que por meio de fotos ou vídeos pode calcular a estimativa de carboidratos por refeição, auxiliando o paciente diabético tipo 1 a fazer uma estimativa dos carboidratos e atuando de forma eficaz com a dose de insulina.	Após a conclusão do programa, identificou-se que o índice de erro foi abaixo do esperado, embora os autores descrevem a necessidade de melhorias e mais avaliações antes de um lançamento. Sendo assim, foi possível desenvolver um aplicativo capaz de estimar a quantidade de carboidratos em gramas.	A elaboração de um aplicativo que por meio de fotos em posições específicas é capaz de realizar a contagem de carboidratos em gramas é interessante não somente para a autogestão de pacientes diabéticos tipo 1, mas também pode ser implementado a softwares como forma de monitorar o acompanhamento. É interessante também o desenvolvimento de outros softwares mais voltados para índices glicêmicos e carga glicêmica, que possam contribuir para um público amplo de diabéticos.

Diego; Cuervo & Martínez⁽¹⁶⁾	Espanha/ Navarra (2015)	Criar uma instrução assistida por computador para que membros da área de saúde ampliem suas habilidades na avaliação nutricional, por meio de simulações de casos clínicos.	Esse método foi aplicado em um software de avaliação nutricional já existente, e demonstrou ter bons resultados quando avaliado por nutricionistas.	Tendo em vista que a maioria dos softwares auxiliam os profissionais por meio de coleta e processamento de dados, este não se prende a essa barreira, e sim tenta auxiliar no raciocínio lógico dos estudantes. Podendo servir como uma inovação para facilitar o entendimento dos estudantes e profissionais a respeito da avaliação nutricional.
Homar, Blanco, Hernández, Cortés, & Sotelo⁽¹⁷⁾	Espanha (2015)	Elaborar um software de nutrição para suporte nutricional especializado com ênfase nos pacientes desnutridos e com risco de desnutrição.	O software desenvolvido é voltado para os casos de desnutrição e também se relaciona com a área médica, servindo como indicador para necessidade de sonda parenteral. Realiza cálculos de necessidades para diferentes patologias e auxilia na escolha adequada para a via parenteral de acordo com os dados do paciente.	Esse estudo tem caráter bastante inovador, tanto na área de avaliação nutricional como na saúde em geral. Podendo ser aplicado para novos softwares com foco no gerenciamento da desnutrição pelos nutricionistas ou mesmo como um aplicativo mais completo para dar suporte nas vias de nutrição enteral e parenteral, fazendo esse processo de forma automática e auxiliando os profissionais de saúde.
Gregorio <i>et al.</i>⁽¹⁸⁾	Espanha/ Vigo (2015)	Desenvolver um aplicativo mobile para auxiliar os nutricionistas na avaliação nutricional.	O software desenvolvido é voltado para os casos de desnutrição e também se relaciona com a área médica, servindo como indicador para necessidade de sonda parenteral. Realiza cálculos de necessidades para diferentes patologias e auxilia na escolha adequada para a via parenteral de acordo com os dados do paciente.	O estudo traz uma inovação ao considerar a possibilidade de se fazer o cálculo do Índice de Massa Corpórea (IMC) apenas por imagem, embora não seja claro quanto ao nível de confiança e se é executado pela foto do paciente ou pela análise de alguém diante das figuras disponíveis. No entanto, pode ser uma alternativa interessante caso seja aperfeiçoado.
Daniel <i>et al.</i>⁽¹⁹⁾	Índia/ Nova Delhi, Mumbai e Trivandrum (2014)	Elaborar um instrumento de avaliação alimentar moderno e adaptável que leva em consideração a heterogeneidade regional, étnica, religiosa e socioeconômica dos hábitos alimentares.	A ferramenta se baseia no método de Recordatório 24 horas e um questionário de histórico de dieta. A inovação do instrumento está na especificidade de dados que ele consegue coletar de diferentes públicos devido a variação na ingestão alimentar.	O uso de softwares contendo questionários e métodos para estimar o consumo energético pode ser utilizado para ter maior conhecimento sobre diferentes grupos populacionais. Desta forma esse tipo de software seria de melhor interesse para uma avaliação nutricional populacional.
Diego; Cuervo & Martínez⁽²⁰⁾	Espanha/ Madri (2013)	Desenvolver um programa de informática para auxiliar diversos profissionais de saúde, em especial o nutricionista, a realizar uma avaliação nutricional completa do paciente mediante registro e avaliação de características fenotípicas e genotípicas.	O programa foi desenvolvido em 10 módulos, que abordam de forma completa a avaliação do paciente pelo nutricionista e permite o manejo de forma simultânea de diversas informações, permitindo um enfoque mais integral da avaliação e facilita a identificação de desenvolvimento futuro de alguma enfermidade. Além disso, é possível utilizar as informações do programa para traçar o perfil genético do paciente auxiliando nas recomendações alimentares de acordo com os polimorfismos genéticos.	Ao incluir questões genéticas, esse programa pode ser capaz de evitar futuros problemas, atuando de forma profilática para o desenvolvimento de possíveis comorbidades. O programa também possui enfoque multidisciplinar, oferecendo uma visão global do estado nutricional do paciente para elaboração de dietas personalizadas.
Martin <i>et al.</i>⁽²¹⁾	EUA/ LA (2013)	O objetivo do artigo é descrever e avaliar métodos que utilizam fotografias digitais dos alimentos e preparações para auxiliar na estimativa do consumo alimentar de adultos que	O artigo reúne estudos relevantes relacionados aos métodos de estimativa de energia por meio de fotografias digitais das porções alimentares. Foi demonstrado que o uso da imagem digital dos alimentos consegue estimar com precisão a ingestão alimentar, sendo um método viável e que	Embora seja um estudo de revisão é possível compreender melhor o uso dessas novas tecnologias que se mostram verdadeiras inovações. No entanto, apesar das vantagens do uso de imagens para estimar consumo alimentar, também existem limitações, por exemplo, problemas ou falhas técnicas com os smartphones, necessidade de treinamento

		crianças.	traz muitas vantagens em relação a outros métodos, em especial devido a sua praticidade.	dos usuários e dificuldade em analisar alguns alimentos, como os condimentos
Biltoft-Jensen <i>et al.</i> ⁽²²⁾	Dinamarca (2012)	O estudo tem como objetivo descrever a produção de um Sistema, no qual crianças de 8 a 11 anos forneceram seus dados alimentares por meio de interfaces amigáveis.	A pesquisa formativa contou com a participação de um etnólogo, um sociólogo, um psicólogo infantil e um tecnólogo de informação, que destacaram os principais pontos que deveriam ser focados no Sistema, desta forma foi possível implementar um software apresentando boa aceitação.	Ao se trabalhar com crianças pode ser difícil algumas etapas da avaliação nutricional, principalmente aquelas que possuem a verificação de hábitos alimentares e estimativa energética. A criação de uma interface lúdica decaiu a dependência do pai nesse processo, aumentando a participação da criança no atendimento e tornando-a ativa.
Lieffers & Hanning ⁽²³⁾	Canadá (2012)	Comparar o uso de aplicativos de nutrição que estimam o consumo alimentar por meio de registro fotográfico ou banco de dados com os métodos tradicionais (recordatório 24h, entrevistas, etc).	Neste estudo foi avaliado os métodos convencionais, os de banco de dados e o método por imagem, havendo todos eles pontos positivos e negativos, e podendo ter como público alvo diferentes grupos.	Os estudos sugerem que os aplicativos podem ser eficazes para avaliação dietética e automonitoramento em comparação com os métodos convencionais. No entanto, o uso desses app pode não ser adequado para todos, visto que possuem falhas nos registros dos alimentos, na estimativa inadequada do tamanho das porções e seu uso é reduzido ao longo do tempo.
Skouroliakou <i>et al.</i> ⁽²⁴⁾	Grécia/ Atenas (2009)	O objetivo deste estudo é descrever o desenvolvimento de uma ferramenta, “DIET”, e avaliar sua implementação.	O software em questão elabora prescrições alimentares de acordo com o contexto clínico, faz avaliações para calcular os requisitos nutricionais e é capaz de produzir cardápios diários para os pacientes. A ferramenta foi testada, garantindo sua eficácia.	Esse tipo de estudo tem grande valor para área de nutrição em geral. Um dos principais objetivos dos softwares de nutrição é otimizar o tempo, e este software conseguiu ter ótima performance, fazendo com que o nutricionista possa viabilizar melhor seu tempo no atendimento direto ao paciente.

Fonte: Autores.

4. Discussão

Como visto, a maioria dos aplicativos produzidos para smartphones no Brasil têm baixa credibilidade, e também baixo interesse dos nutricionistas e estudantes de nutrição pelo tema. O aumento da demanda e interesse da população por esses softwares concomitante ao desenvolvimento da tecnologia pode levar as pessoas a riscos nutricionais (Braz & Lopes, 2019).

Em relação às novas tecnologias encontradas, a maior parte foi relacionada aos métodos de estimativa de consumo, com isso é possível notar que esse ramo é o mais promissor ao crescimento tecnológico, pois os métodos utilizados como o recordatório 24 horas, possuem fidedignidade questionável (Herrera & Chan, 2018, Boushey et. al, 2017, Ashman et. al, 2016, & Anthimopoulos et, al, 2015).

Em contrapartida, alguns desses softwares de estimativa estão em desenvolvimento e, mesmo que funcionais, ainda não apresentam resultados que comprovem que métodos como os de imagens façam com que as pessoas passem a ter seu consumo diário correspondente com a realidade (Herrera & Chan, 2018, Leiffers & Hanning, 2012), já que esse é um dos grandes problemas nas formas de estimativa já existente (Herrera & Chan, 2018, Anthimopoulos et, al, 2015).

Outra questão relacionada aos métodos de imagem é que embora esse tipo de projeto demonstre um grande avanço tecnológico na área, essa tecnologia não deve ser generalizada a todos os tipos de públicos. É importante que o nutricionista verifique se esse método é ideal ao paciente, visto que a população idosa pode ter dificuldades no uso e outras pessoas poderão sentir a necessidade de fazer comidas mais elaboradas, já que serão registradas por fotografia, deixando assim esse método menos prático (Leiffers & Hanning, 2012).

Além do consumo diário, esses novos métodos de consumo têm seu funcionamento do tipo registro alimentar, e esse método não costuma ter boa aceitabilidade do público, por ter que ser feito para cada refeição (Herrera & Chan, 2018, Boushey et. al, 2017). Desta forma, os métodos que mantêm câmeras presas no pescoço e orelha, embora possam gerar um incômodo maior, são mais positivos no que se refere a subnotificação (Boushey et. al, 2017).

A produção de softwares voltados para tratamento em âmbito hospitalar pode ser uma ótima opção para automação dos tratamentos nas diferentes patologias. Dessa forma, ele pode fazer com que o nutricionista tenha seu trabalho realizado de forma mais rápida e com menor chance de erro, ou seja, otimizada, pois este pode auxiliar em todo processo de avaliação nutricional e recomendações para patologias (Chi et.al, 2015, Homar et. al, 2017).

Além disso, no âmbito individual a utilização de softwares e aplicativos podem proporcionar um canal de comunicação entre paciente e nutricionista, se tornando um grande aliado no acompanhamento nutricional. Já no âmbito coletivo, o uso de softwares na avaliação do estado nutricional viabiliza o diagnóstico nutricional e situacional de determinadas populações, que pode e deve subsidiar políticas públicas de promoção, prevenção e reabilitação da saúde.

Quando se fala de avaliação nutricional, este pode ser um tema amplo que aborda vários fatores. Por isso, muitos nutricionistas e estudantes podem ter dificuldades e falhas em diferentes partes desse processo (Diego et al., 2015). Com isso, é possível utilizar a programação para desenvolver ambientes que simulem clínicas ou hospitais, no qual serão atendidos pacientes nas mais diversas situações, por meio de casos clínicos mais realistas, obtendo excelentes resultados no campo do ensino-aprendizagem da avaliação nutricional (Diego et al., 2015).

Diariamente os nutricionistas costumam utilizar softwares de nutrição para auxiliar em casos reais, podendo estes casos serem complexos e, quando bem resolvidos, os dados podem ser reutilizados, sem que o paciente seja exposto. Essa reutilização de dados pode trazer melhorias nos conhecimentos de diferentes grupos populacionais, já que determinados softwares estão focados em conhecer os hábitos nutricionais em amplo aspecto (Daniel, et. al, 2014), devendo apenas esses dados serem autorizados, para que então possam ser utilizados na ciência. Portanto, é interessante que profissionais com

interesse pela área busquem implementar esse tipo de situação (Diego et al., 2015), já que esta é uma ligação das ideias dos resultados encontrados, sem haver testes concretos.

Com isso, esses dados também poderiam ser úteis para formação de novos casos simulados, como visto acima (Diego et al., 2015). Sendo interessante que profissionais com interesse pela área busquem implementar esse tipo de situação (Diego et al., 2015), já que esta é uma ligação das ideias dos resultados encontrados, sem haver testes concretos.

O profissional de nutrição por exemplo atua com diferentes públicos, mas pouco se fala em softwares voltados para populações específicas, seja este por uma interface que atraia criança (Biltoft-Jensen et. al, 2014), ou mesmo por se especializar em áreas como enteral e parenteral, gestantes, entre outras. Além disso as tecnologias encontradas que atuam diretamente nas condutas para pacientes possuem limitações, contemplando apenas algumas patologias, havendo então grande espaço no mercado para essa área (Chi et.al, 2015, Homar et. al, 2017, Skorouliakou et. al, 2009).

É possível notar que há uma grande demanda de softwares que interagem diretamente com pessoas que requerem algum serviço nutricional (Braz & Lopes, 2019), porém, poucos voltados para o profissional de nutrição. Muitos destes softwares acabam sendo repetitivos, fazendo basicamente o que outros já fazem, sem que haja um destaque diferencial, como na pesquisa de Gregório et al (2015) a qual desenvolveu um aplicativo que permite a avaliação de pacientes internados em ambiente hospitalar baseado em diferentes métodos de avaliação nutricional com uso de parâmetros antropométricos, bioquímicos e clínicos, além de possuir alternativas para avaliar pacientes acamados e em terapia intensiva (Gergório et. al, 2015).

Também foi possível notar que os pesquisadores que atuam nessa área acabam por sua vez especializando-se e se aprofundando no assunto, como foi o caso de Diego et al., (2013), que além de desenvolverem um software preocupado com a questão genética do indivíduo, empregaram nessa tecnologia a possibilidade das simulações clínicas (Diego et al., 2015).

5. Considerações Finais

Quando se discute acerca de softwares para área de nutrição, é mais recorrente se falar em softwares de avaliação nutricional e dieta, assim como pode ser visto nos resultados desta revisão. Entretanto, a avaliação nutricional, por ser um conceito amplo, acaba englobando vários softwares que atuam apenas com recordatório alimentar, e muitas vezes esses não são voltados para o profissional de nutrição.

Em relação ao desenvolvimento dos softwares foram observadas algumas limitações. Uma delas foi a reduzida quantidade de resultados para a dimensão da busca. Além disso, muitos estudos encontrados foram aproveitados devido há alguma característica que trouxesse algo diferente do que geralmente é abordado. Dessa forma, alguns softwares que apesar de não serem enfáticos quanto a avaliação nutricional, se mostraram úteis para esta função.

Com base no que foi visto, embora poucas inovações para softwares de avaliação nutricional tenham sido encontradas, pode-se dizer que os resultados obtidos possuem boas perspectivas e podem ser incrementados no futuro. Entretanto, boa parte dessas inovações ainda precisam de maior incentivo para que possam ser lançadas.

Portanto, a tecnologia da informação pode vir como uma aliada às diversas áreas de saúde, devendo seu estudo despertar mais interesse dos profissionais e estudantes, sabendo-se que esta pode servir como ferramenta para desenvolvimentos de projetos que possam melhorar a qualidade de vida dos pacientes e pode facilitar a atividade desses profissionais.

Por fim, apesar das limitações já discutidas, esse estudo encontrou tecnologias diversas que podem ser incrementadas aos softwares existentes, colaborando para um progresso contínuo entre a tecnologia da informação, a nutrição e a melhoria da saúde da população.

Agradecimentos e Declaração das contribuições dos autores ao manuscrito

Os autores agradecem a toda equipe de projeto, sendo este artigo produto do empenho e financiamento realizado pelos próprios autores.

Agradecemos à Danielle C. Oliveira por projetar a pesquisa; Matheus M.M. Soares por realizá-la; Maria S.S. Barbosa, Juliana S. Oliveira, Amanda A. Araújo, Ângela Mendonça, Fabio T. Cunha e Danielle C. Oliveira por analisarem os dados; Matheus M.M. Soares por escrever o artigo e Danielle C. Oliveira por ser a principal responsável pelo conteúdo final. Todos os autores leram e aprovaram o manuscrito final.

Referências

- Alves, M. M. (2016). *Desenvolvimento de um software para avaliação nutricional antropométrica utilizando Visual Basic For Applications*. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. <https://monografias.ufrn.br/jsui/handle/123456789/2423>
- Anthimopoulos, M., D., J., Shevchik, S., Ransford, B. H., Duke, D., Diem, P., & Mouggiakakou, S. (2015). Computer vision-based carbohydrate estimation for type 1 patients with diabetes using smartphones. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 9(3), 507–515. <https://doi.org/10.1177/1932296815580159>
- Ashman, A. M., Collins, C. E., Brown, L. J., Rae, K. M., & Rollo, M. E. (2016). A Brief Tool to Assess Image-Based Dietary Records and Guide Nutrition Counselling Among Pregnant Women: An Evaluation. *JMIR MHealth and UHealth*, 4(4), e123. <https://doi.org/10.2196/mhealth.6469>
- Becker, S., Miron-Shatz, T., Schumacher, N., Krocza, J., Diamantidis, C., & Albrecht, U.-V. (2014). mHealth 2.0: Experiences, Possibilities, and Perspectives. *JMIR MHealth and UHealth*, 2(2), e24. <https://doi.org/10.2196/mhealth.3328>
- Biltoft-Jensen, A., Trolle, E., Christensen, T., Islam, N., Andersen, L. F., Egenfeldt-Nielsen, S., & Tetens, I. (2014). WebDASC: A web-based dietary assessment software for 8-11-year-old Danish children. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 27(SUPPL.1), 43–53. <https://doi.org/10.1111/j.1365-277X.2012.01257.x>
- Boushey, C. J., Spoden, M., Zhu, F. M., Delp, E. J., & Kerr, D. A. (2017). New mobile methods for dietary assessment: review of image-assisted and image-based dietary assessment methods. *The Proceedings of the Nutrition Society*, 76(3), 283–294. <https://doi.org/10.1017/S0029665116002913>
- Brasil. (2017). *Manual Operacional para uso do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. SISVAN – VERSÃO 3.0*. Brasília, - DF, 2017.
- Braz, V. N., & Lopes, M. H. B. D. M. (2019). Evaluation of mobile applications related to nutrition. *Public Health Nutrition*, 22(7), 1209–1214. <https://doi.org/10.1017/S136898001800109X>
- Chi, Y.-L., Chen, T.-Y., & Tsai, W.-T. (2015). A chronic disease dietary consultation system using OWL-based ontologies and semantic rules. *Journal of Biomedical Informatics*, 53, 208–219. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2014.11.001>
- Costa, K., & Orlovski, R. (2014) A importância da utilização do software na área da saúde. *Revista Científica Semana Acadêmica*, 50(1), 1-21. <https://semanaacademica.org.br/artigo/importancia-da-utilizacao-do-software-na-area-da-saude>
- Daniel, C. R., Kapur, K., McAdams, M. J., Dixit-Joshi, S., Devasenapathy, N., Shetty, H., Hariharan, S., George, P. S., Mathew, A., & Sinha, R. (2014). Development of a field-friendly automated dietary assessment tool and nutrient database for India. *British Journal of Nutrition*, 111(1), 160–171. <https://doi.org/10.1017/S0007114513001864>
- Diego, L. G., Cuervo, M., & Martínez, J. A. (2013). Programa informático para la realización de una valoración nutricional fenotípica y genotípica integral. *Nutricion Hospitalaria*, 28(5), 1622–1632. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.5.6622>
- Diego, L., Cuervo, M., & Martínez, J. A. (2015). Development of a Learning-Oriented Computer Assisted Instruction Designed to Improve Skills in the Clinical Assessment of the Nutritional Status: A Pilot Evaluation. *PLOS ONE*, 10(5), e0126345. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0126345>
- Ferenhof, H., & Fernandes, R. (2016). Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: método SFF. *Revista ACB*, 21(3), 550-563. <https://revista.acbsc.org.br/racb/article/view/1194>
- Fonseca de Oliveira, A. R., & Alencar, M. S. de M. (2017). O uso de aplicativos de saúde para dispositivos móveis como fontes de informação e educação em saúde. *RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência Da Informação*, 15(1), 234. <https://doi.org/10.20396/rdbci.v15i1.8648137>
- Gregorio, M. C., Ramos, M. B., Carillo, G. A. O., Fontán, E. G., González, M. Á. Á., & Carretero, M. Á. C. (2015). Diseño y desarrollo de una aplicación de valoración nutricional para smartphones y tablets android®. *Nutricion Hospitalaria*, 31(3), 1323–1329. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8111>
- GSMA. (2019) *The Mobile Economy 2019*. [Web page] <https://www.gsma.com/r/mobileeconomy/>.
- Herrera, M. C., & Chan, C. B. (2018). Narrative Review of New Methods for Assessing Food and Energy Intake. *Nutrients*, 10(8). <https://doi.org/10.3390/nu10081064>
- Homar, P. S., Blanco, M. P., Hernández, M. Á. C., Cortés, F. F., & Sotelo, J. M. (2015). Development of integrated support software for clinical nutrition. *Farmacia Hospitalaria*, 39(5), 240–268. <https://doi.org/10.7399/fh.2015.39.5.8807>

Lieffers, J. R. L., & Hanning, R. M. (2012). Dietary assessment and self-monitoring: With nutrition applications for mobile devices. In Canadian Journal of Dietetic Practice and Research (Vol. 73, Issue 3). *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research*. <https://doi.org/10.3148/73.3.2012.e253>

Martin, C. K., Nicklas, T., Gunturk, B., Correa, J. B., Allen, H. R., & Champagne, C. (2014). Measuring food intake with digital photography. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 27(SUPPL.1), 72–81. <https://doi.org/10.1111/jhn.12014>

Mussoi, T. (2014). *Avaliação Nutricional Na prática Clínica*. Guanabara Koogan. 2014.

Skouroliakou, M., Kakavelaki, C., Diamantopoulos, K., Stathopoulou, M., Vourvouhaki, E., & Souliotis, K. (2009). The Development and Implementation of a Software Tool and its Effect on the Quality of Provided Clinical Nutritional Therapy in Hospitalized Patients. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 16(6), 802–805. <https://doi.org/10.1197/jamia.M2894>

Who (2011). WHO Anthro for Personal Computers. *Software for assessing growth and development of the world's children*. Department of Nutrition for Health and Development, Geneva, Switzerland [Web Page] <<https://www.who.int/tools/child-growth-standards/software>>