

Tecnologia “Do It Yourself” – O Estado da “Arte”

“Do It Yourself” Technology – The State of the “Art”

S. Teixeira¹, M. Alves², P. Melo³, L. Barros⁴, C. Esteves⁵, Grupo de Estudos de Tecnologias Avançadas em Diabetes da Sociedade Portuguesa de Diabetologia

1 – Assistente Hospitalar de Endocrinologia, Serviço de Endocrinologia, Centro Hospitalar do Porto, E.P.E., Portugal.

2 – Serviço de Endocrinologia do Hospital de Braga, EPE, Portugal.

3 – Serviço de Endocrinologia – Hospital Pedro Hispano – ULS de Matosinhos, Unidade de Obesidade – Instituto CUF Porto, Porto.

4 – Assistente hospitalar graduada – Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Portugal.

5 – Grupo Luz Saúde, Portugal.

Resumo

A tecnologia *Do It Yourself* (DIY) consiste em tecnologia para gestão da diabetes desenvolvida pelo próprio e/ou familiares e, por isso, não se encontra formalmente regulamentada e/ou comercializada. É a solução encontrada pelas pessoas com diabetes para colmatar algumas das necessidades sentidas diariamente e para as quais não é possível encontrar uma solução comercial, seja porque ainda não está disponível ou porque o custo é inaceitável. De acordo com a função para a qual foi desenvolvida, podemos dividir a tecnologia DIY em 3 tipos: a) Tecnologia DIY para conversão da monitorização intermitente da glicose em monitorização em tempo real da glicose (MCG-TR); b) Tecnologia DIY para monitorização remota dos dados da MCG-TR; e c) Tecnologia DIY para a administração automatizada de insulina basal através de sistemas de pâncreas artificial DIY. Este fenómeno surgiu como uma potencial forma de reduzir a iniquidade que se observa no acesso à tecnologia, pelo que a formação adequada dos profissionais de saúde é essencial para garantir o apoio às pessoas que, por sua iniciativa, optem por este tipo de solução tecnológica.

Palavras-chave: diabetes tipo 1; profissional de saúde; tecnologia, *do-it-yourself*

Abstract

Do it yourself (DIY) technology encompass a variety of diverse technologies created by individuals for their own use in the treatment of diabetes, that are not approved by regulatory authorities or commercially available. This is the solution found by people with diabetes to fulfill some of the unmet needs of their everyday life. According to the function for which it has been developed, DIY technology can be classified in 3 different types: a) DIY technology for conversion of intermittently scanned continuous glucose monitoring in real-time continuous glucose monitoring (RT-CGM); b) DIY technology for remote monitoring of glucose data obtained through RT-CGM; and c) DIY technology for automated insulin administration through an artificial pancreas. This phenomenon emerged as a potential way to reduce the unequal access to technology. Therefore, healthcare professionals should have access to adequate training in order to support people that choose this kind of technology solution for diabetes management.

Keywords: type 1 diabetes; health care provider; technology; do-it-yourself

> INTRODUÇÃO

A diabetes tipo 1 (DM1) é uma doença crónica associada a nível elevado de exigência quer para a pessoa com DM1 como para os seus familiares. O tratamento desta doença tem como objetivo a normoglicemia de forma a

reduzir o aparecimento e a progressão das complicações micro e macrovasculares, assim como a mortalidade. ⁽¹⁾ Contudo, atingir a normoglicemia na DM1 é extremamente desafiador, o que se reflete no pequeno número de pessoas que atinge os objetivos glicémicos preconizados atualmente (~20%). ⁽²⁾

Nos últimos 20 anos temos assistido a desenvolvimentos tecnológicos extraordinários com o objetivo de facilitar o atingimento da normoglicemia, mas, muitas vezes, o ritmo de desenvolvimento e/ou de aprovação pelas entidades reguladoras é lento e inaceitável para a comunidade com DM1 (pessoas com DM1 e familiares). Por outro lado, a tecnologia tem um custo que pode ser

CORRESPONDÊNCIA/CORRESPONDENCE

Sofia Teixeira
Largo do Professor Abel Salazar
4099-001 Porto
Portugal
E-mail: sofiateixeira.endocrinologia@chporto.min-saude.pt

absolutamente impraticável, quer para a comunidade com DM1 como para algumas nações.

Em 2013 começaram a surgir elementos da comunidade com DM1 frustrados com a velocidade de desenvolvimento de sistemas pela via tradicional (regulamentada), que iniciaram a partilha de conhecimentos científicos para promover o desenvolvimento de sistemas de gestão da diabetes, sob o lema e hashtag *#WeAreNotWaiting*. Foram várias as soluções "Do It Yourself" (DIY) de *hardware* e *software* assim desenvolvidas. ⁽³⁾

A comunidade de utilizadores de tecnologia DIY está em evidente expansão, com mais de 2100 indivíduos conhecidos, a nível mundial, a usar soluções de pâncreas artificial DIY. ⁽⁴⁾ Em Portugal não temos dados sobre a utilização da tecnologia DIY, mas a perceção dos profissionais de saúde é que o número de utilizadores também tem vindo a crescer.

Este artigo pretende ser uma revisão da tecnologia DIY e discutir qual deverá ser o papel dos profissionais de saúde relativamente a esta área em crescimento.

> O QUE SÃO AS TECNOLOGIAS DIY?

Tecnologias *Do It Yourself* (DIY) são, tal como o próprio nome indica, sistemas tecnológicos desenvolvidos pelo próprio e/ou familiares e, por isso, não são comercializados ou formalmente regulamentados.

Movimento *#WeAreNotWaiting*

Os desenvolvimentos tecnológicos a que o Mundo tem assistido em todas as áreas nos últimos anos são extraordinários. Contudo, o passo acelerado no desenvolvimento tecnológico tornou injustificável, para um grupo de pessoas com DM1 ou familiares, a inexistência de tecnologias consideradas essenciais para a gestão eficaz e segura desta doença. Este foi o motor para o movimento *#WeAreNotWaiting*, criado em 2013 nos EUA e que, hoje em dia, se estende a todo o mundo, assentando em várias iniciativas, entre as quais se destacam: ⁽³⁾

- Projeto *Tidepool*, iniciado em 2013 como um *software* gratuito que permite conectar as pessoas aos seus dados de saúde, independentemente do dispositivo utilizado (interoperabilidade dos sistemas).
- Projeto *Nightscout*, criado em 2014 como uma solução gratuita que permite a qualquer utilizador de um sistema de monitorização contínua da glicose (MCG) transmitir remotamente os seus dados de glicose, para um ou mais dispositivos, em tempo real.
- Projeto *OpenAPS*, criado em 2015 como uma solução gratuita para tornar a tecnologia do pâncreas arti-

cial disponível a todos aqueles que têm dispositivos médicos compatíveis e interesse em construir o seu próprio sistema.

O processo de aprovação dos dispositivos médicos comerciais é complexo e moroso e, em algumas circunstâncias, redundante, o que cria uma barreira ao acesso à tecnologia "fim-de-linha". O movimento *#WeAreNotWaiting* tem tido um papel crucial para as pessoas com DM1 porque além de conseguir encontrar as respostas que esta comunidade precisa, força quer a indústria a desenvolver soluções comerciais, quer as entidades reguladoras a acelerar o processo de aprovação e disponibilização das soluções comerciais. O projeto *OpenAPS* foi essencial para acelerar o processo de desenvolvimento e aprovação da primeira solução comercial de pâncreas artificial no Mundo. É também interessante notar que as soluções comerciais de MCG em tempo real introduzidas mais recentemente no mercado já incorporam a possibilidade de partilhar os dados remotamente, obviando a necessidade de utilizar tecnologia DIY para este efeito.

Classificação da Tecnologia DIY

De uma forma geral, podemos dividir a tecnologia DIY em 3 tipos de acordo com a função para a qual foi desenhada:

- a) Tecnologia DIY para **conversão de uma monitorização intermitente da glicose** em monitorização em tempo real da glicose (MCG-TR) através de diferentes dispositivos de *hardware* (atualmente comercializados, tais como *Blucon*, *MiaoMiao*, *Bubble*), que funcionam como um transmissor que comunica os dados da glicose por *bluetooth* para um dos *softwares* disponibilizados pela comunidade DIY, tais como *XDrip*, *Glimp*, *Spike* ou *Tomato*.
- b) Tecnologia DIY para **monitorização remota dos dados da MCG-TR** através da transferência dos dados da glicose em tempo real, para uma *cloud*, a partir de onde são acessíveis em qualquer dispositivo com acesso à internet (*smartphone*, *smartwatch*, *tablet*, computador), através de um *website* pessoal. Esta tecnologia nasceu da vontade de um grupo de pais de crianças com DM1 com o objetivo de obter informações, em tempo real e à distância (a informação estava disponível apenas junto às crianças que eram utilizadoras de MCG), sobre a glicose dos seus filhos para melhor gestão da diabetes. O projeto *Nightscout*, também conhecido como *CGM in the Cloud*, foi o resultado desta iniciativa. ⁽⁵⁾ As instruções para o desenvolvimento destes sistemas estão disponíveis no

website do projeto e existe um grupo de apoio no Facebook (*CGM in the Cloud*). Em Portugal, o projeto está representado também através de um grupo no Facebook (*Nightscout Portugal*), onde todo o material necessário para operacionalizar a monitorização remota dos dados da MCG-TR está disponível em português e existe apoio de pares.

- c) Tecnologia DIY para a administração automatizada de insulina basal através de sistemas de **pâncreas artificial** DIY também conhecidos por "*Do-It-Yourself Artificial Pancreas Systems*" (DIYAPS) ou tecnologia "*Open Source Artificial Pancreas*". O pâncreas artificial DIY consiste num sistema de PSCI e um sistema de MCG-TR, um algoritmo/*software* que poderá correr no *smartphone* ou num microprocessador. É um sistema em ansa fechada, em modo híbrido com introdução manual de dados como a ingestão de hidratos de carbono.

Existem, actualmente, 3 principais sistemas DIYAPS: *OpenAPS*, *AndroidAPS* e *Loop*, que utilizam diferentes componentes, diferentes algoritmos, sistema operativo e vias de comunicação. ⁽³⁾

O primeiro algoritmo lançado, *oref0* (*OpenAPS Reference Design Zero*), evoluiu com características que limitam os eventos hiperglicémicos, minimizando a ocorrência de hipoglicemias. O algoritmo mais recente, *oref1*, permite a administração de pequenos "supermicrobolus" em resposta às excursões glicémicas pós-prandiais, o que permite uma administração de insulina mais rápida e de forma mais segura. Actualmente, os sistemas *OpenAPS* e *AndroidAPS* usam o algoritmo *oref0*, enquanto o sistema *Loop* usa um algoritmo diferente, sendo a insulina a administrar ajustada com base na predição dos valores da glicose. A informação relativa à glicose, doses de insulina e consumo de hidratos de carbono é continuamente analisada pelo sistema para ajustes futuros da dose necessária de insulina. ⁽³⁾ Os códigos informáticos para programação dos algoritmos, bem como as instruções para implementação de DIYAPS, são de livre acesso e estão disponíveis em plataformas de desenvolvimento de *software*, tais como a *GitHub*. As comunidades *online* são essenciais para a sua implementação e utilização. ⁽⁶⁾

> PORQUE SÃO UTILIZADAS AS TECNOLOGIAS DIY?

A tecnologia DIY é uma resposta encontrada pela comunidade de pessoas com DM1 para colmatar algumas das necessidades sentidas diariamente por estas pessoas e para as quais não é possível encontrar uma solução comercial, seja porque ainda não está disponível ou

porque o custo é inaceitável. Estas necessidades não atendidas das pessoas com DM1 são diferentes de acordo com a localização geográfica das pessoas, o estrato socioeconómico e/ou a disponibilidade de um bom seguro de saúde. A tecnologia DIY acaba por ser a solução encontrada pela comunidade de pessoas com DM1 para, de certa forma, diminuir a desigualdade que se observa no acesso à tecnologia para tratar a diabetes.

O custo, a acessibilidade e a funcionalidade da tecnologia são os principais motores da tecnologia DIY. Vejamos, alguns exemplos em Portugal.

O elevado custo da MCG-TR e a ausência de comparticipação desta tecnologia têm conduzido à crescente adopção da tecnologia DIY para conversão da monitorização intermitente da glicose, participado com um custo aceitável, em MCG-TR.

O primeiro sistema híbrido de ansa fechada (pâncreas artificial) foi aprovado, em 2016, nos EUA e, desde então, temos assistido ao desenvolvimento de novos sistemas híbridos de ansa fechada, que diferem pelo tipo de *hardware* (PSCI e MCG-TR) e *software* (algoritmo) utilizados. Actualmente, estão disponíveis e em comercialização, em várias partes do Mundo, quatro sistemas deste género e a sua utilização está associada a melhoria significativa do controlo glicémico e da qualidade de vida. Contudo, em Portugal, a primeira comercialização de um sistema de pâncreas artificial de ansa fechada ocorreu em maio de 2021 e, por isso, não é surpreendente que, nos últimos anos, tenhamos visto cada vez mais pessoas com DM1 a construir os seus próprios sistemas DIYAPS. Contudo, a introdução no mercado português de um sistema de pâncreas artificial não vai eliminar a tecnologia pâncreas artificial DIY em Portugal, dado o seu elevado custo e, até ao momento atual, a ausência de comparticipação. Por outro lado, porque se trata de um sistema que não é dotado de interoperabilidade, obriga a utilizar apenas determinados dispositivos de *hardware* (dispositivo de PSCI e MCG-TR) e *software* (algoritmo de ajuste automático da administração de insulina). Se uma pessoa com DM1 tiver preferência por um dispositivo A de PSCI (exemplo, uma *patch pump* ou manutenção do dispositivo fornecido pelo Programa Nacional da Diabetes sem possibilidade de fechar a ansa), por um dispositivo B de MCG-TR, por exemplo, pela maior duração do sensor, ou até mesmo, pelo algoritmo C, só poderá personalizar o seu sistema de pâncreas artificial quando todos os dispositivos forem interoperáveis. A interoperabilidade dos dispositivos e a possibilidade de personalização das próprias configurações é um fator cada vez mais importante para as pessoas com DM1.

> PRÓS E CONTRAS DA TECNOLOGIA DIY

A maior vantagem da utilização de tecnologia DIY é a melhoria da acessibilidade a tecnologia que, através da via regulamentada, está associada a um custo elevado ou até indisponível em certos locais. Além disso, os utilizadores de tecnologia DIY fazem parte, na maioria das vezes, de uma ou mais comunidades *online*, onde se sentem, não só, apoiados na gestão da DM1, como também na partilha do sentimento que é viver com a DM1, que poderá resultar em motivação acrescida para controlar esta doença.

A tecnologia DIY não é, contudo, isenta de desvantagens. O princípio subjacente é cada pessoa (utilizador) construir a sua própria tecnologia e isto pressupõe que os utilizadores deste tipo de tecnologia detenham algumas características, nomeadamente, grande motivação para a saúde, elevado grau de literacia em saúde, especificamente, em DM1, e elevado grau de literacia em tecnologias de informação e comunicação. É importante lembrar que, ao contrário das soluções tecnológicas comerciais, em que a indústria é responsável pela resolução dos problemas técnicos, na tecnologia DIY a responsabilidade de resolver qualquer problema técnico que surja com o *hardware* ou *software* é da responsabilidade do utilizador da tecnologia DIY, que recorre às comunidades *online*, para obter apoio. Portanto, embora a tecnologia DIY aumente a acessibilidade, continua a não ser uma solução para todas as pessoas com DM1.

Além disso, a utilização de tecnologia DIY obriga, muitas vezes, a quebrar os protocolos de segurança relativos à comunicação dos dispositivos, tornando-os vulneráveis ao acesso não autorizado por parte de terceiros, situação que poderá ser potencialmente fatal. Contudo, até ao momento, não existe qualquer relato deste tipo de "ataque".

Finalmente, temos as questões legais decorrentes da utilização de tecnologia DIY relacionadas com o apuramento da responsabilidade em caso de evento adverso. Com a tecnologia regulamentada, a responsabilidade na presença de evento adverso (exemplo, cetoacidose diabética em utilizador de PSCI) pode ser dividido pelo utilizador (exemplo, falha no protocolo de atuação de gestão de hiperglicemia inexplicada), pelo fabricante (exemplo, defeito técnico do dispositivo de PSCI ou no conjunto de infusão) e pelos profissionais de saúde (exemplo, não fornecimento do protocolo de atuação de gestão de hiperglicemia inexplicada). Com a tecnologia DIY, a responsabilidade na presença de evento adverso é, por definição, do utilizador porque, por um lado, os dispositivos utilizados são, muitas vezes, obsoletos

e sem garantia e, mesmo quando este não é o caso, a utilização de um dispositivo para um fim diferente daquele para o qual foi aprovado, isenta o fabricante de qualquer responsabilidade.

A prescrição de uma tecnologia DIY pelo profissional de saúde poderá torná-lo também responsável em caso de evento adverso. E é por este motivo que declarações de duas associações de pessoas com diabetes, australiana e inglesa, publicadas sobre a tecnologia DIY, reconhecem que os profissionais de saúde não podem recomendar este tipo de tecnologia pelas questões legais associadas, mas devem apoiar as pessoas que, por sua conta e risco, optam por este tipo de tecnologia.^(7,8) Contudo, a dificuldade é definir o que é uma prescrição deste tipo de tecnologia e os limites entre a discussão sobre a existência deste tipo de tecnologia, vantagens e desvantagens, e a prescrição. Então, qual deve ser o papel do profissional de saúde no mundo da tecnologia DIY?

> O PROFISSIONAL DE SAÚDE E A TECNOLOGIA DIY

As tecnologias DIY constituem um desafio para o modelo atual de saúde e para o profissional de saúde, decorrente das questões legais e éticas associadas à adoção deste tipo de tecnologia.

A tecnologia DIY carece, até ao momento atual, e em qualquer parte do Mundo, de aprovação regulamentar. Contudo, com exceção das agências reguladoras norte-americanas e francesas, que desaconselharam a utilização de tecnologia DIY, todas as restantes entidades reguladoras, incluindo o INFARMED, mantêm uma posição neutra sobre este tema.⁽⁹⁾ É interessante notar que o *Loop*, um dos algoritmos de pâncreas artificial DIY, encontra-se desde dezembro de 2020 em avaliação pela FDA, e poderá ser a primeira tecnologia DIY aprovada e regulamentada, o que será um marco histórico.

A ausência de regulamentação da tecnologia DIY tem, por isso, condicionado os profissionais de saúde na discussão sobre estas tecnologias com os seus utentes, com receio das questões legais associadas à responsabilidade de aconselhar/prescrever tecnologia não regulamentada, e, simultaneamente, à preocupação que a utilização deste tipo de tecnologia poderá resultar em dano para a pessoa com DM1, como hipoglicemia grave ou cetoacidose diabética, decorrente do seu mau funcionamento. Acresce que os resultados relativos à segurança deste tipo de tecnologia são escassos e pouco robustos. Uma revisão sistemática publicada em 2020, que incluiu 6 estudos observacionais, 2 relatos de casos e 1 estudo *in silico* com um total de 730 utilizadores de tecnologia DIY, concluiu que existe evidência positiva da

eficácia, segurança e melhoria da experiência do utilizador de tecnologia DIY em diferentes condições e comparável à dos sistemas comerciais. Contudo, estes resultados positivos deverão ter em consideração que os dados publicados são observacionais e/ou retrospectivos, provenientes de estudos pequenos, auto-reportados pelos utilizadores, e com origem em populações altamente motivadas e com elevado grau de literacia em saúde e tecnologia. ⁽¹⁰⁾

Contudo, a principal dificuldade dos profissionais de saúde, referida por mais de 50% dos médicos, prende-se com o conhecimento deficitário ou mesmo inexistente nesta área. ⁽⁶⁾ A educação dos profissionais de saúde, no futuro, obrigará à formação em tecnologia DIY e caberá às sociedades científicas um papel de relevo nesta área. Por outro lado, é fundamental lembrar que a relação médico-doente baseia-se na confiança e na transparência, e não abordar a tecnologia DIY poderá, em algumas circunstâncias, minar esta relação. É também importante discutir o dever ético do médico perante o seu doente. Em traços gerais, o médico deve assegurar que a saúde e o bem-estar da pessoa, neste caso, com DM1, são prioritários e deve respeitar a autonomia e a dignidade da pessoa com DM1, bem como os segredos que lhe forem confiados (Juramento de Hipócrates). O médico deve abster-se de praticar atos que não estejam de acordo com as *leges artis*; contudo, excetua-se os atos sobre os quais se disponha de dados promissores e em situações em que não haja alternativa, desde que com o consentimento do doente (Código Deontológico).

Hoje em dia, é indiscutível a importância de um sistema de MCG em tempo real (MCG-TR) na vida de uma pessoa com DM1 e a superioridade deste tipo de sistemas (vs. monitorização intermitente da glicose), na melhoria do controlo glicémico, independentemente do método utilizado para administração de insulina (caneta vs. PSCI), e na melhoria da qualidade de vida. ⁽¹¹⁾ Ora, na ausência de tecnologia aprovada e regulamentada para este efeito a custo acessível, não será obrigação do médico discutir todas as opções tecnológicas disponíveis para utilização de uma MCG-TR, incluindo as DIY?

A partilha dos dados da MCG-TR com um familiar também está associada, nas crianças e nos adultos com DM1, a benefícios em termos de controlo glicémico e de qualidade de vida, pese, embora, que a ocorrência destes benefícios são influenciados pela forma como os utilizadores e os familiares respondem aos dados da MCG-TR. ⁽¹²⁻¹⁴⁾ Então, na ausência de tecnologia aprovada e regulamentada para este efeito a custo acessível, não será obrigação do médico discutir, sempre que entenda que esta funcionalidade poderá contribuir para a me-

lhoria do controlo glicémico e/ou da qualidade de vida, todas as opções tecnológicas disponíveis para transmissão remota dos dados de MCG-TR, incluindo as DIY?

Os sistemas híbridos de ansa fechada (pâncreas artificial) são a tecnologia mais promissora na atualidade para atingir os objetivos glicémicos preconizados para as pessoas com DM1. Em todas as faixas etárias, e com todos os sistemas híbridos disponíveis, observa-se ganho em tempo no intervalo-alvo com menos tempo em hipoglicemia e melhoria da qualidade de vida. ⁽¹⁵⁾ Mais uma vez, na ausência de tecnologia aprovada e regulamentada para este efeito a custo acessível, não será obrigação do médico discutir todas as opções tecnológicas disponíveis para utilização de um pâncreas artificial, incluindo as DIY?

É também importante notar que, em Portugal, temos assistido nos últimos 5 anos, a um aumento importante na comparticipação dos dispositivos de PSCI, principalmente em idade pediátrica. Contudo, os dispositivos comparticipados pelo Sistema Nacional de Saúde não são os mais atualizados em termos tecnológicos e o modelo atual de distribuição destes dispositivos, que não permite à pessoa com DM1 escolher a tecnologia que melhor se adapta a si, apoiada pelos seus profissionais de saúde, são dois aspetos que favorecem a utilização de tecnologia DIY.

É urgente uma mudança nas políticas de saúde, que assegure que todas as pessoas com DM1, em Portugal, tenham acesso gratuitamente à melhor tecnologia disponível para controlarem eficazmente a sua doença com a menor intervenção possível. Até lá, a tecnologia DIY poderá ser a única estratégia para estas pessoas e os profissionais de saúde deverão, em primeira mão, reconhecer este facto. Considerando o princípio subjacente à utilização atual da tecnologia DIY de que cada utilizador é responsável pela construção do seu DIY, o profissional de saúde deverá adequar a discussão destas alternativas tecnológicas à pessoa com DM1, lembrando sempre que "*one size does not fit all*". O papel dos profissionais de saúde deve, neste momento, limitar-se à discussão das diferentes opções de tratamento, com inclusão das DIY, e aconselhamento sobre locais fidedignos para obtenção de informação sobre a tecnologia DIY, para as pessoas interessadas em experimentar este tipo de tecnologia.

A educação dos profissionais de saúde envolvidos no tratamento da pessoa com DM1, em tecnologia DIY e a capacidade de apoiar todas as pessoas que, por sua iniciativa, optarem por esta via, será essencial para assegurar que esta tecnologia é utilizada de forma eficaz e segura. O apoio esperado dos profissionais de saúde não

se prende, obviamente, com as questões técnicas, mas sim, com os aspetos clínicos, como por exemplo, aconselhamento sobre a utilização eficaz e segura dos alarmes na MCG-TR, discussão dos comportamentos positivos dos familiares das pessoas com DM1 que acompanham remotamente os dados da MCG-TR, discussão dos parâmetros necessários para otimizar o controlo glicémico dos utilizadores de DIYAPS.

Por outro lado, é importante reconhecer que a segurança desta tecnologia poderá não estar suficientemente estudada, e este facto deverá ser o argumento para que, em Portugal, se criem condições para monitorizar a eficácia e a segurança da tecnologia DIY.

> CONCLUSÃO

A tecnologia DIY é um exemplo da democratização no tratamento das pessoas com DM1. É necessário reconhecer este fenómeno como uma potencial forma de reduzir a iniquidade que se observa, em Portugal e no mundo, no acesso à tecnologia. Tendencialmente, isto levará os profissionais de saúde e as sociedades científicas a acrescentar ao seu portfólio de conhecimento a área sempre em evolução da tecnologia DIY, a discutir este tipo de tecnologia sempre que entenderem que é uma mais-valia para a pessoa com DM1, e a apoiar as pessoas que, por sua iniciativa, optem por este tipo de estratégias. É necessário criar sistemas de monitorização da segurança e eficácia deste tipo de tecnologia, eventualmente num contexto de uso *off label* ou investigacional. <

Conflito de interesses/Conflict of interests:

Os autores declaram a ausência de conflito de interesses/*The authors declare that they have no conflict of interests.*

Patrocínios/Sponsorships:

Os autores declaram que não tiveram patrocínios para a realização deste trabalho/*The authors declare that they had no sponsorships for this work.*

BIBLIOGRAFIA

1. Group TDCaCTR. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *NEJM*. 1993; 329(14): 977-86.
2. Foster NC, Beck RW, Miller KM, Clements MA, Rickels MR, DiMeglio LA, et al. State of Type 1 Diabetes Management and Outcomes from the T1D Exchange in 2016-2018. *Diabetes Technol Ther*. 2019; 21(2): 66-72.
3. Kesavadev J, Srinivasan S, Saboo B, Krishna BM, Krishnan G. The Do-It-Yourself Artificial Pancreas: A Comprehensive Review. *Diabetes Ther*. 2020; 11(6): 1217-35.
4. OPENAPS.ORG. <https://openaps.org/outcomes/>. Accessed May 24, 2021.
5. Ng M, Borst E, Garrity A, Hirschfeld E, Lee J. Evolution of Do-It-Yourself Remote Monitoring Technology for Type 1 Diabetes. *J Diabetes Sci Technol*. 2020; 14(5): 854-9.
6. Palmer W, Greeley SAW, Letourneau-Freiberg LR, Naylor RN. Using a Do-It-Yourself Artificial Pancreas: Perspectives from Patients and Diabetes Providers. *J Diabetes Sci Technol*. 2020; 14(5): 860-7.
7. Diabetes UK's Position Statement "Do It Yourself (DIY) closed loop for people living with type 1 diabetes. 2020.
8. Diabetes Australia's Position Statement "People with Diabetes and Do It Yourself (DIY) technology solutions. 2018.
9. Roberts JTF, Moore V, Quigley M. Prescribing unapproved medical devices? The case of DIY artificial pancreas systems. *Med Law Int*. 2021; 21(1): 42-68.
10. Asarani NAM, Reynolds AN, Elbalsly M, Burnside M, de Bock M, Lewis DM, Wheeler BJ. Efficacy, safety, and user experience of DIY or open-source artificial pancreas systems: a systematic review. *Acta Diabetol*. 2021 May; 58(5): 539-547.
11. Visser MM, Charleer S, Fieuws S, De Block C, Hilbrands R, Van Huffel L, et al. Comparing real-time and intermittently scanned continuous glucose monitoring in adults with type 1 diabetes (ALERTT1): a 6-month, prospective, multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2021 Jun 12; 397(10291): 2275-2283.
12. Polonsky WH, Fortmann AL. Impact of Real-Time Continuous Glucose Monitoring Data Sharing on Quality of Life and Health Outcomes in Adults with Type 1 Diabetes. *Diabetes Technol Ther*. 2021;23(3):195-202.
13. Polonsky WH, Fortmann AL. Impact of Real-Time CGM Data Sharing on Quality of Life in the Caregivers of Adults and Children with Type 1 Diabetes. *J Diabetes Sci Technol*. 2020: 1932296820978423.
14. Erie C, Van Name MA, Weyman K, Weinzimer SA, Finnegan J, Sikes K, et al. Schooling diabetes: Use of continuous glucose monitoring and remote monitors in the home and school settings. *Pediatr Diabetes*. 2018; 19(1): 92-7.
15. Bekiari E, Kitsios K, Thabit H, Tauschmann M, Athanasiadou E, Karagiannis T, Haidich AB, Hovorka R, Tsapas A. Artificial pancreas treatment for outpatients with type 1 diabetes: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2018 Apr 18; 361: k1310.