

Diabetes na infância: soluções por meio do design para um tratamento lúdico e afetivo

Diabetes in children: solutions through design for a playful and affective treatment

KARKLING, Gabriela Machado; Graduada em Design de Produto; Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

gabikarkling@outlook.com

MEDEIROS, Ivan Luiz de; Doutor; Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

ivan.medeiros@ufsc.br

O Diabetes Mellitus é uma das doenças crônicas mais frequentes na infância e necessita de tratamento para evitar o surgimento de complicações. Crianças são mais sensíveis à falta de insulina do que adultos e apresentam riscos maiores de desenvolvimento de complicações, o que pode prejudicar o desenvolvimento físico e cognitivo. Uma das principais formas de tratamento é pela utilização de insulina, que é injetada por meio de seringa, caneta de insulina ou bomba de insulina. Entretanto, o público infantil apresenta, muitas vezes, rejeição aos insumos do tratamento, principalmente os que possuem agulhas. Dessa forma, este projeto teve como objetivo desenvolver um produto lúdico e afetivo que minimize a rejeição da aplicação de insulina por crianças com Diabetes Mellitus. Como processo metodológico ficou estabelecido o *Design Thinking* adaptando ferramentas em cada fase de projeto: Imersão, Ideação e Implementação. Por fim, como resultado obteve-se acessórios para as canetas aplicadoras de insulina e um estojo térmico com uma linguagem visual lúdica destinada ao público infantil.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus; Design de produto; Insulina.

Diabetes Mellitus is one of the most common chronic diseases in childhood and requires treatment to prevent complications. Children are more sensitive to insulin deficiency than adults and are at greater risk of developing complications, which can impair physical and cognitive development. One of the main forms of treatment is the use of insulin, which is injected through a syringe, insulin pen or insulin pump. However, children often reject treatment supplies, especially those with needles. Thus, this project aimed to develop a playful and affective product that minimizes the rejection of insulin application by children with Diabetes Mellitus. As a methodological process, Design Thinking was established, adapting tools in each project phase: Immersion, Ideation and Implementation. Finally, as a result, accessories were obtained for the insulin applicator pens and a thermal case with a playful visual language aimed at children.

Keywords: Diabetes Mellitus. Product Design. Insulin.

1 Introdução

Diabetes Mellitus é uma doença crônica caracterizada pela ausência de insulina ou pela resistência à insulina, que resulta no aumento da concentração de glicose sanguínea. Segundo Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2016), aproximadamente 10% da população brasileira entre 30 e 69 anos tem diabetes. Além do mais, o Diabetes tipo 1 é a segunda doença crônica mais frequente na infância e sua incidência vem aumentando nas últimas décadas, especialmente nas faixas etárias menores (DIRETRIZES SBD, 2016).

Com base em Pereira e Figueiredo (2017), crianças são mais sensíveis à falta de insulina do que adultos, além de apresentarem maiores riscos de desenvolvimento rápido e dramático de cetoacidose diabética, o que pode prejudicar o desenvolvimento físico e cognitivo.

Com isso, visa-se a importância de manter o controle estável nos níveis de glicemia no sangue por meio do tratamento, que pode englobar o uso de insulinas, medicamentos, planejamento alimentar e atividades físicas. Entretanto, a injeção de insulina, essencial no tratamento de Diabetes Tipo 1, afeta algumas crianças não só fisicamente por conta da aplicação, mas também emocionalmente pelo medo da seringa ou caneta de insulina, o que leva a resistência por parte da criança para utilizar o insumo. Conforme Pedrinho (2021), as alterações na vida da criança com diabetes são particularmente incômodas e contínuas em vista do tratamento.

O design pode contribuir para o tratamento por meio da busca de soluções e de melhorias nos produtos e experiências. Como cita Freire (2016), a possibilidade de o Design atuar em diferentes setores de intervenções, como é o caso da área da saúde, surge pelo fato do mesmo ser um processo, no qual busca-se estruturar ideias, por meio da criatividade, em busca de soluções, contribuindo em experiências, sentidos e significados. Além disso, o Design se insere na perspectiva da saúde como uma área do saber capaz de contribuir na obtenção dos melhores resultados em prol da promoção da saúde a partir de uma série de atuações, seja no campo do desenvolvimento de produtos, comunicação, elementos gráficos, ambientes ou serviços (BRITTO, 2018).

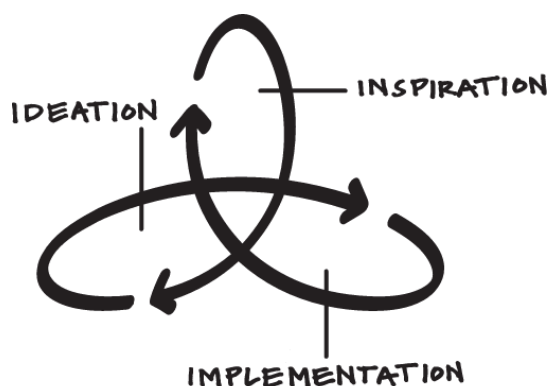
Dessa forma, para contribuir com o tratamento do diabetes, o presente projeto tem como objetivo desenvolver, por meio do design, acessórios lúdicos, como uma capa para a caneta de insulina e um estojo térmico, que minimizem a rejeição da aplicação de insulina por crianças com Diabetes Mellitus.

2 Metodologia

Para o desenvolvimento do projeto, utiliza-se como metodologia o *Design Thinking* que se baseia na capacidade intuitiva dos seres humanos e em projetos que apresentem um significado emocional além do funcional. Conforme IDEO - empresa internacional de design e consultoria em inovação (entre 2008 a 2018), o *Design Thinking* reúne o que é desejável do ponto de vista humano com o que é tecnologicamente e economicamente viável. Além disso, não há uma única definição para esse processo, pois é uma ideia, uma estratégia, um método e uma maneira de ver o mundo. Para IDEO, o *Design Thinking* é uma forma de resolver problemas através da criatividade e mantém as pessoas no centro de cada processo.

Conforme Brown e Wyatt (2010), o processo de *Design Thinking* é organizado como um sistema de espaços sobrepostos em vez de uma sequência de etapas ordenadas. Esses espaços são: Inspiração, Ideação e Implementação (Figura 1).

Figura 1 – Os três espaços do *Design Thinking*: inspiração (*inspiration*), ideação (*ideation*) e implementação (*implementation*)



The 3 core activities of design thinking

IDEO

Fonte: IDEO (2021)

A Inspiração é o momento que o problema ou a oportunidade motiva a busca por soluções; a Ideação define-se como o processo de geração, desenvolvimento e testes de ideias; e a Implementação pode-se compreender como o caminho que leva o projeto para a vida das pessoas. Na etapa de **Inspiração** foi realizada uma revisão de literatura sobre Diabetes Mellitus e insumos que auxiliam no tratamento, análise das atuais canetas para aplicação de insulina, compreensão da doença nas crianças e, por último, a aplicação de um questionário destinado aos familiares e/ou responsáveis por crianças diagnosticadas com diabetes. Na fase de **Ideação** partiu-se das análises da problemática em estudo e a construção de oportunidades possíveis de resolução, iniciando com a geração de alternativas e seu refinamento com a modelagem tridimensional. Na **Implementação**, foi possível realizar a renderização compreendendo os aspectos visuais do produto e a prototipação de três propostas utilizando a impressora 3D com o processo FDM, realizando testes de uso.

3 Revisão de Literatura

Realizou-se a pesquisa bibliográfica sobre tópicos acerca do tema de Diabetes Mellitus e de diabetes na infância, bem como uma coleta de dados documental com a aplicação de um questionário estruturado destinado a familiares e/ou responsáveis de crianças com diabetes.

3.1 Diabetes Mellitus

Delimitando o tema de saúde pertinente a este projeto, tem-se o Diabetes (Diabetes Mellitus) que, segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes – SBD (2019), é uma doença crônica na qual o corpo não produz insulina ou não consegue empregar adequadamente a insulina que produz. Para Sousa (2014), é caracterizada por ausência parcial ou total de insulina devido à alteração do metabolismo de carboidratos, gorduras e proteínas.

O principal efeito da ausência de insulina ou da resistência à insulina sobre o metabolismo da glicose é o impedimento da captação eficiente e a utilização da glicose, pela maioria das células do organismo, com exceção do cérebro, resultando no aumento da concentração de glicose sanguínea, na maior diminuição da utilização da glicose e no aumento da utilização das proteínas e lipídios (HALL, 2011).

Sua classificação, assim como seus critérios diagnósticos, vem sofrendo modificações nos últimos anos, acompanhando a evolução dos conhecimentos sobre sua fisiopatologia e

epidemiologia. Em 1997, a Associação Americana de Diabetes (ADA) propôs nova classificação do diabetes, baseada em aspectos fisiopatológicos, dividindo-o em quatro grandes classes clínicas: diabetes tipo 1, diabetes tipo 2, outros tipos de diabetes e diabetes gestacional (GOMES e COBAS, 2009).

Conforme a Sociedade Brasileira de Diabetes – SBD (2019), em algumas pessoas, o sistema imunológico ataca equivocadamente as células beta pancreáticas, responsáveis pela secreção de insulina. Logo, pouca ou nenhuma insulina é liberada para o corpo. Como resultado, a glicose fica no sangue, em vez de ser usada como energia. Esse é o processo que caracteriza o Tipo 1 de diabetes, que concentra entre 5 e 10% do total de pessoas com a doença. Na maioria dos casos essa destruição das células beta é mediada por auto-imunidade, porém existem casos em que não há evidências de processo auto-imune, sendo, portanto, referida como forma idiopática do DM1 (DIRETRIZES SBD, 2006).

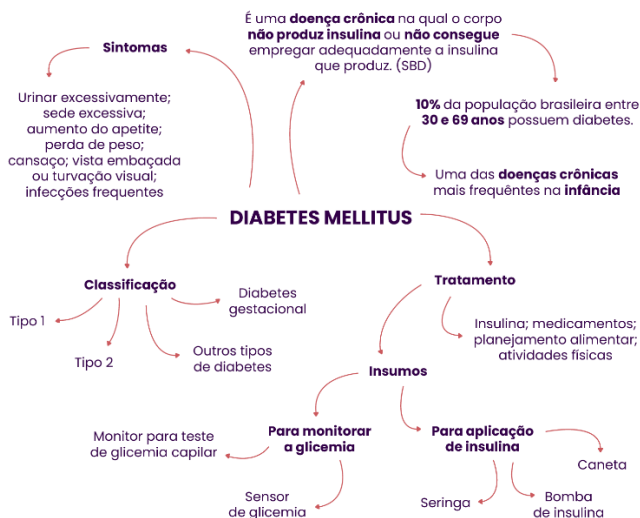
O Tipo 1 é o tipo de Diabetes mais diagnosticado na infância e na juventude, principalmente na faixa etária dos 10 aos 14 anos, e ficou conhecida por muito tempo como diabetes juvenil, não sendo característica apenas nessa faixa etária (OLIVEIRA, MILECH, 2004).

Já o Diabetes Tipo 2, segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes – SBD (2019), aparece quando o organismo não consegue usar adequadamente a insulina que produz ou não produz insulina suficiente para controlar a taxa de glicemia. Além do mais, cerca de 90% das pessoas com diabetes têm o Tipo 2 e é manifestado com maior frequência em adultos, porém crianças também podem apresentar. É causada por uma interação de fatores genéticos e ambientais.

O tratamento de Diabetes Tipo 1, segundo a SBD (2019), é sempre tratada com insulina, medicamentos, planejamento alimentar e atividades físicas, para ajudar a controlar o nível de glicose no sangue. Já o Diabetes Tipo 2, dependendo da gravidade, pode ser controlado com atividade física e planejamento alimentar, mas em outros casos, exige o uso de insulina e/ou outros medicamentos.

Com o objetivo de sintetizar essa fase da pesquisa desenvolve-se um esquema gráfico (Figura 2) com informações relevantes sobre o Diabetes.

Figura 2 – Mapa Diabetes Mellitus



Fonte: dos autores (2022)

Sobre a aplicação de insulinas, segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes (2019), pode ser feita por meio de seringas, canetas próprias para esse fim (Figura 3) e também por meio das bombas de insulina. Existem hoje vários tipos de insulina disponíveis para o tratamento de diabetes e elas se diferenciam pelo tempo em que ficam ativas no corpo, pelo tempo que levam para começar a agir e de acordo com a situação do dia em que elas são mais eficientes (SBD, 2019).

Figura 3 – Mapa Diabetes Mellitus



Fonte: VitaeSaúde (a); Depositphotos (b); Accu-Chek (c)

Além do mais, existem diferenças entre a conservação e validade de insulina em uso e lacrada. A insulina lacrada, deve ser conservada entre 2°C e 8°C para que a potência e a estabilidade sejam mantidas até a data de validade. Abaixo de 2 °C, a insulina congela e perde efeito. A validade varia de 2 a 3 anos a partir da data de fabricação. A insulina aberta, pode ser conservada entre 2°C e 8°C ou em temperatura ambiente, não ultrapassando 25°C a 30°C. A validade varia entre 4 a 6 semanas, depois de aberta (OLIVEIRA, 2009).

A caneta de insulina é uma opção mais prática para a aplicação, facilita o transporte e pode ser conservada fora da geladeira por um período de até 30 dias. Segundo Heimbecher (2013), as canetas podem ser descartáveis ou reutilizáveis, sendo que essas últimas precisarão ser recarregadas com o cartucho de insulina, que é vendido em separado.

Alguns tipos de canetas reutilizáveis e descartáveis de diferentes tipos de insulina e de fabricantes são analisados e apresentados na figura 4:

Figura 4 – Canetas de insulina

Caneta	Insulina	Fabricante	Características	Pontos positivos e negativos
<p>Caneta reutilizável: Humapen e Luxura</p>  <p>a</p>	Humulin N (NPH); Humulin R (Regular); Humulin 70/30 (NPH/Regular); Humalog (Lispro); Humalog Mix 25 (Lispro bifásica); e Humalog Mix 50 (Lispro bifásica).	Lilly	<ul style="list-style-type: none"> - Corpo e tampa da caneta de metal; - Botão de metal; - Possui encaixe transparente e de plástico para o refil de insulina; - Estojo com berço de plástico revestido de tecido - Espaço para 1 insulina; - Estojo possui zíper. - Formato remete a uma caneta - Opções de cores: cinza e vermelha. 	<p>Pontos positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Material de metal é mais resistente; - O estojo protege a caneta contra impactos; - Diferentes cores; - Visor da dosagem revestido; <p>Pontos negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O estojo não é térmico.
<p>Caneta descartável: Kwikpen</p>  <p>b</p>	Humalog (Lispro); Humalog Mix 25 (Lispro); e Humalog Mix 50 (Lispro).	Lilly	<ul style="list-style-type: none"> - Corpo, tampa e botão de plástico; - Insulina incorporada na caneta; - Formato remete a uma caneta - Cores: cinza 	<p>Pontos positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Botão grande em comparação às outras canetas. <p>Pontos negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O visor da dosagem não é revestido; - Não possui estojo. - Apresenta só uma opção de cor
<p>Caneta reutilizável: Novopen (1/1) e Novopen Demi (0,5/0,5)</p>  <p>c</p>	Novolin N (NPH); Novolin R (Regular); Novomix 30 (Asparte bifásica); Levemir (Detemir); e Novorapid (Asparte).	Novo Nordisk	<ul style="list-style-type: none"> - Corpo e tampa da caneta de metal; - Botão de plástico; - Possui encaixe de plástico para o refil de insulina; - Visor revestido e com relevo - Estojo plástico revestido de tecido com elástico para prender a caneta - Espaço para 2 insulinas - Estojo possui zíper. - Opções de cores: azul e cinza - Formato remete a uma caneta 	<p>Pontos positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metal mais resistente; - Visor revestido; - Estojo com espaço para 2 insulinas; <p>Pontos negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estojo sem berço, somente com elástico para prender a insulina; - Estojo não é térmico.
<p>Caneta descartável: Flexpen</p>  <p>d</p>	Levemir (insulina Detemir); Novomix 30 (insulina Asparte bifásica); e Novorapid (insulina Aspart).	Novo Nordisk	<ul style="list-style-type: none"> - Corpo, tampa e botão de plástico; - Insulina incorporada na caneta; - Botão destacado de cor diferente. - Formato remete a uma caneta - Cor: azul 	<p>Pontos positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Botão destacado com cor diferente. <p>Pontos negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não possui estojo; - Não possui visor revestido.
<p>Caneta reutilizável: Clickstar</p>  <p>e</p>	Lantus (Glargina) e Apidra (Glulisina)	Sanofi Aventis	<ul style="list-style-type: none"> - Corpo, tampa e botão de metal; - Não possui a alça na tampa - Única cor - Possui estojo com encaixe para 2 canetas e com bolsa interna - Cor: cinza - Estética voltada ao público adulto 	<p>Pontos positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estojo com espaço para 2 insulinas e bolsa interna. <p>Pontos negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estojo não é térmico.
<p>Caneta descartável: Solostar</p>  <p>f</p>	Lantus (Glargina) e Apidra (Glulisina).	Sanofi Aventis	<ul style="list-style-type: none"> - Corpo, tampa e botão de plástico; - Insulina incorporada na caneta; - Botão destacado de cor diferente. - Cores: azul e cinza - Formato remete a uma caneta 	<p>Pontos positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Botão destacado com cor diferente. <p>Pontos negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não possui estojo; - Não possui visor revestido.

Fonte: dos autores (2022)

Entretanto, pode-se perceber que a grande parte das canetas de insulina possui uma estética voltada para o público adulto e não tem características infantis. Vale ressaltar também, que apesar da insulina necessitar de temperaturas mais baixas (entre 2°C e 8°C ou em temperatura ambiente não ultrapassando 30°C), os estojos analisados que acompanham as canetas de insulina não são térmicos.

3.2 Diabetes na infância

O Diabetes Mellitus (DM) infantil é uma das doenças crônicas de maior importância em nível mundial, sendo considerada atualmente um problema de saúde pública conforme dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) (PEREIRA e FIGUEIREDO, 2017). O Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) é a segunda doença crônica mais frequente da infância (menos prevalente apenas que a asma) e sua incidência vem aumentando nas últimas décadas, especialmente nas faixas etárias menores (DIRETRIZES SBD, 2016). Além do mais, conforme Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2016), a prevalência da obesidade tem aumentado entre crianças e adolescentes, e há maior risco de doenças e associação de doenças ligadas à obesidade, como Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), hipertensão arterial sistêmica e dislipidemia, que conferem aumento do risco de eventos cardiovasculares.

Entretanto, segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes (2016), evidências recentes sugerem que tanto a hiper quanto a hipoglicemia alteram agudamente o funcionamento e a performance social, e que ambos podem, a longo prazo, afetar o desenvolvimento cerebral.

Segundo Góes (2007), é importante deixar claro para as crianças quais são os sintomas característicos de hipo e hiperglicemia. Como sintomas de hipoglicemia podem ser citados: sensação de fome aguda, dificuldade para raciocinar, sensação de fraqueza com um cansaço muito grande, sudorese exagerada, tremores finos ou grosseiros de extremidades, bocejamento, sonolência, visão dupla, confusão que pode caminhar para a perda total da consciência, ou seja, coma. Já os principais sintomas de hiperglicemia são: aumento da sede (polidipsia), excesso de urina (poliúria), muita fome (polifagia), emagrecimento, sonolência, dores generalizadas, formigamentos e dormências, cansaço doloroso nas pernas, câimbras, nervosismo, indisposição para o trabalho, desânimo, turvação da visão, cansaço físico e mental.

Conforme Pedrinho (2021), as alterações na vida da criança são particularmente incômodas e contínuas em vista do tratamento que engloba restrições alimentares, múltiplas injeções de insulina, necessidade de atividade física regular e, ainda, pelo medo das possíveis complicações e mal-estar provocados pelos sintomas de hiperglicemia e hipoglicemia.

Ademais, o desconhecimento da patologia pela criança, bem com suas implicações, leva ao medo de sofrer preconceitos e ao isolamento, prejudicando o adequado manejo do diabetes (NASCIMENTO, 2011). Segundo Pedrinho (2021), muitas vezes o diabetes se desenvolve em crianças que não possuem habilidades cognitivas e maturação emocional que permitam o planejamento e a tomada de decisões sobre os ajustes do seu regime terapêutico. Além do mais, atitudes de isolamento são bastante observadas em crianças e adolescentes com DM1 que podem levá-los a desenvolver baixa autoestima, comprometendo, por vezes, o desenvolvimento da mesma, dada a importância da socialização em todas as fases da infância, como estímulo ao amadurecimento físico e psicológico. Conforme Pedrinho (2021), crianças com DM1 podem apresentar maior incidência de depressão, ansiedade, sofrimento psicológico e transtornos alimentares do que seus pares não acometidos pela doença.

Além disso, quando ocorre na infância, traz grandes repercussões no cotidiano familiar e no crescimento e desenvolvimento da criança. O adoecimento crônico infantil pode desencadear diversos conflitos familiares ante ao diagnóstico, como, por exemplo, o abandono do emprego,

ocasionando desequilíbrio financeiro; redução ou interrupção dos momentos de lazer, sobrecarga do cuidador principal, e desestruturação familiar com repercussão negativa em toda a família (PEDRINHO, 2021). A maneira e a importância com que a doença será tratada no convívio familiar influenciará, diretamente, a maneira com que a criança irá proceder com os cuidados ao longo do seu desenvolvimento e amadurecimento (PEDRINHO, 2021). O envolvimento da família, apoiando a criança desde o momento do diagnóstico e promovendo um ambiente familiar saudável, é um fator importante para a adesão ao tratamento e controle glicêmico (ANDRADE, 2012).

Contudo, lidar com as demandas de uma doença crônica, como o diabetes, é um desafio contínuo para a própria criança e todos os envolvidos. Desde o momento do diagnóstico e o início da convivência com a doença, o abalo emocional vivido pela criança pode ser agravado pelo fato de desconhecer o que significa ter diabetes e suas implicações para seu dia a dia (NASCIMENTO, 2011). A educação na área da saúde torna-se uma ferramenta importante para que haja o empoderamento do indivíduo como ator principal no controle dos níveis glicêmicos. Diversas estratégias podem ser empregadas com esse objetivo, dentre elas, o aconselhamento, contato com mídias, conversas interpessoais, ações sociais e educativas (DE MELO, 2018).

O entendimento da necessidade de realizar o controle do diabetes e a capacidade de tomada de decisões quanto ao seu tratamento inicia-se, na criança, por volta dos quatro anos de idade, ampliando-se de acordo com seu desenvolvimento, experiências e transferência das responsabilidades pais-filho (NASCIMENTO, 2011). Educar para o diabetes envolve, portanto, a necessidade de um processo de aprendizado individual e familiar, que promova um acompanhamento progressivo para o desenvolvimento da autonomia da criança para assumir seu próprio cuidado (PEDRINHO, 2021).

Como pode-se ver, a vida da criança sofre alterações após o diagnóstico e pode ser afetada em diferentes aspectos (psicologicamente, emocionalmente e/ou socialmente), por conta do tratamento do diabetes, principalmente quando há resistência ou medo no momento de utilizar algum insumo, como injetar a insulina. Dessa forma, adotar medidas que tornem o tratamento menos incômodo para a criança é uma forma de contribuir para a aceitação deste e, conseqüentemente, para um melhor controle da doença.

3.3 Brinquedo terapêutico

Ao brincar de faz-de-conta a criança utiliza sua imaginação, memória, percepção e criatividade, para representar a realidade a seu modo, permitindo a sua manifestação no campo da consciência, de forma menos sofrida e melhor elaborada (OLIVEIRA, 2007). Entre as diversas formas de comunicação com a criança, o brinquedo mostra-se como uma das mais eficientes, pois proporciona: diversão, relaxamento, diminuição da ansiedade da separação, alívio das tensões, meio de expressar os sentimentos, recuperação mais efetiva, além de uma melhor aceitação ao tratamento e redução dos efeitos traumáticos da hospitalização (NEIRAHUERTA, 1996; FALEIROS; SADALA; ROCHA, 2002).

Segundo Leite e Shimo (2007) o brinquedo terapêutico pode ser classificado de três formas: brinquedo dramático, brinquedo instrucional e brinquedo capacitador de funções fisiológicas. O primeiro está relacionado àquele em que a criança utiliza os bonecos e materiais hospitalares para exteriorizar seus sentimentos, o que favorece aos profissionais a identificação do que está afligindo a criança, facilitando a comunicação entre ela e os profissionais da saúde. O brinquedo instrucional tem a função de preparar a criança para a hospitalização e deve ser levada em conta a faixa etária da criança. Já o brinquedo capacitador das funções fisiológicas tem o objetivo de contribuir com a melhora física da criança, e consiste em desenvolver atividades que facilitem esta condição.

Para Ribeiro (2001), no que se refere à criança doente, o brinquedo terapêutico apresenta quatro funções: a primeira é permitir liberar a raiva por meio da expressão; a segunda é a repetição de experiências dolorosas a fim de compreendê-las; a terceira é o estabelecimento de um elo entre o lar e o hospital e a quarta função é retrair-se para readquirir controle.

Quando a criança tem a oportunidade de representar no brinquedo o procedimento doloroso, ela passa de sujeito passivo para sujeito ativo, tornando o brinquedo um meio eficaz para minimizar os efeitos estressantes (ARANHA, 2020). A criança, quanto mais orientada sobre o que vai lhe acontecer, menos medo irá sentir. Uma vez que o uso do brinquedo terapêutico auxilia na compreensão dessa realidade, possibilita que ela experimente o procedimento ao qual será submetida de uma forma concreta (ARANHA, 2020).

Dessa forma, pode-se afirmar que quando o produto é lúdico e/ou proporciona a brincadeira, existe indicações que o tratamento se torna mais relaxante e menos tenso para as crianças.

3.4 Coleta de dados

Para compreender as necessidades das crianças com diabetes e de seus familiares e/ou responsáveis em relação a doença e o tratamento, foi aplicado um questionário estruturado *online* na plataforma "Google Forms" no período do dia 26 de abril de 2021 ao dia 03 de junho de 2021.

Dentro das respostas obtidas, 99,4% das crianças tem diabetes Tipo 1. Sobre a idade da criança quando recebeu o diagnóstico, quase metade das respostas (44,4%) aponta a idade de 1 a 4 anos. Assim, pode-se perceber que nessa faixa-etária o Diabetes tipo 1 é frequentemente diagnosticado. Sobre o tratamento, a maioria dos participantes (46,6%) respondeu que, no primeiro mês de diagnóstico, a opção de tratamento que teve menor aceitação pela criança foi a aplicação de insulina.

Em um campo aberto para a escrita, foi questionado por qual motivo a criança tem menor aceitação no tratamento, e no caso da aplicação de insulina, grande parte das respostas foi que é por conta da dor, medo, quantidade de aplicações, e que a criança não gosta de agulhas. Nesse caso, entende-se que o incômodo causado pela aplicação de insulina na criança não é somente físico, como pela dor no momento da injeção, mas também emocional pelo medo e desconforto em relação a agulha.

Ao perguntar qual o meio de aplicação de insulina, caso a criança utilize, a maioria dos participantes respondeu que é por caneta de insulina (76%).

Também foi questionado aos participantes quais táticas ou brincadeiras são utilizadas para confortar a criança em momentos de negação ou revolta ao tratamento, e teve respostas como: "músicas, desenhos, presentes"; "histórias"; "conversa, fingimos aplicar nas bonecas, mostramos vídeos de outras crianças com o responsável aplicando a insulina"; "às vezes ele fala que não quer comer pra não ter que tomar insulina, eu falo que a insulina é a heroína dele, ela que salva a vida dele, que precisa tomar"; "que ele é um super herói e as aplicações são doses de energia, o sensor libre é um dispositivo como do homem de ferro. A insulina é nossa super amiga que nos permite comer tudo de gostoso que haja mundo"; "invento musiquinhas fazendo da insulina uma heroína".

Vale destacar as histórias que os familiares e/ou responsáveis contam para a criança que protagoniza a insulina como amiga, como no caso do responsável que conta que a criança é um super herói e que as aplicações de insulina são doses de energia, deixando assim, esse tipo de tratamento mais lúdico e menos incômodo.

4 Resultados

Com base na pesquisa, destaca-se um ponto importante sobre a caneta de insulina, como a temperatura necessária para a conservação. A insulina lacrada deve ser conservada entre 2°C e 8°C e a insulina aberta, em uso, pode ser conservada entre 2°C e 8°C ou em temperatura ambiente, não ultrapassando 30°C.

Também se percebeu que grande parte das canetas de insulina atuais no mercado não possuem uma estética amigável e lúdica destinado ao público infantil, bem como os estojos que acompanham as canetas. Além disso, os estojos que acompanham as canetas geralmente não possuem os materiais ideais para a conservação da temperatura da insulina.

Um destaque importante sobre as respostas obtidas por meio do questionário com os familiares e/ou responsáveis pelas crianças, é que, em momentos que a criança se revolta com o tratamento, os responsáveis utilizam histórias e transformam a insulina em um personagem amigável.

Em vista disso, obteve-se um *insight* para a caneta de insulina: transformá-la em um personagem amigável e que tenha relação com baixas temperaturas. Assim, ganha-se destaque o urso polar, mamífero que vive no Círculo Polar Ártico e em áreas continentais adjacentes, e o pinguim, ave predominante em regiões frias do hemisfério sul, em especial na Antártida.

Ademais, gerou-se soluções de design para acessórios para a caneta de insulina e um estojo térmico. Primeiramente, as alternativas foram geradas em esboços manuais, como apresenta a figura 5.

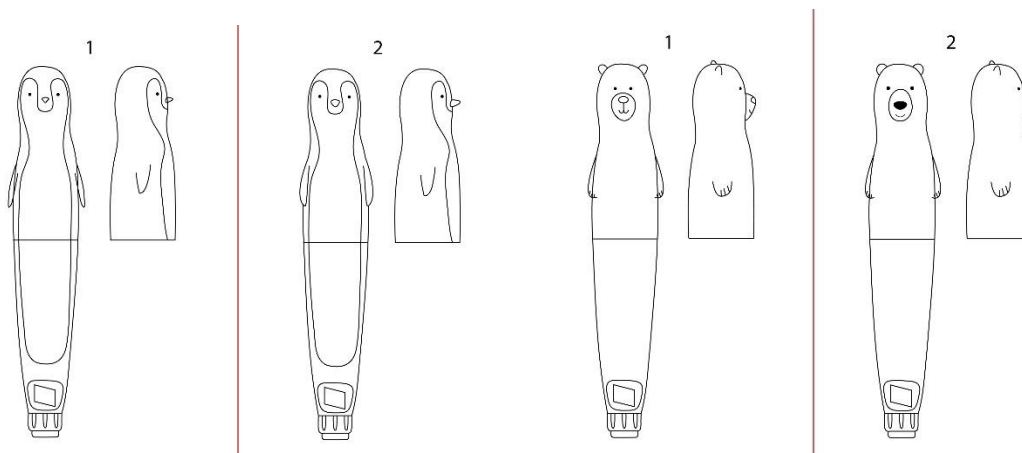
Figura 5 – Esboços manuais



Fonte: dos autores (2022)

Em seguida, as alternativas para os acessórios para a caneta de insulina foram desenhadas digitalmente no software Adobe Illustrator (Figura 6).

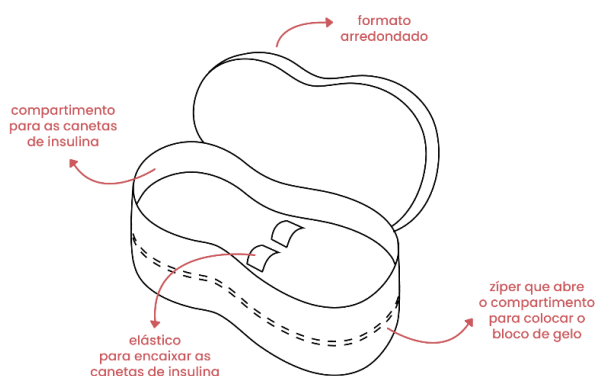
Figura 6 – Alternativas dos acessórios desenhadas digitalmente



Fonte: dos autores (2022)

E também foi desenhada digitalmente a alternativa para o estojo térmico (Figura 7).

Figura 7 – Alternativa do estojo desenhada digitalmente



Fonte: dos autores (2022)

Para contribuir com o desenvolvimento do acessório, realizou-se a materialização do projeto por meio da impressão 3D de três alternativas, que se diferenciam pelo formato e dimensões, como apresentado na figura 8.

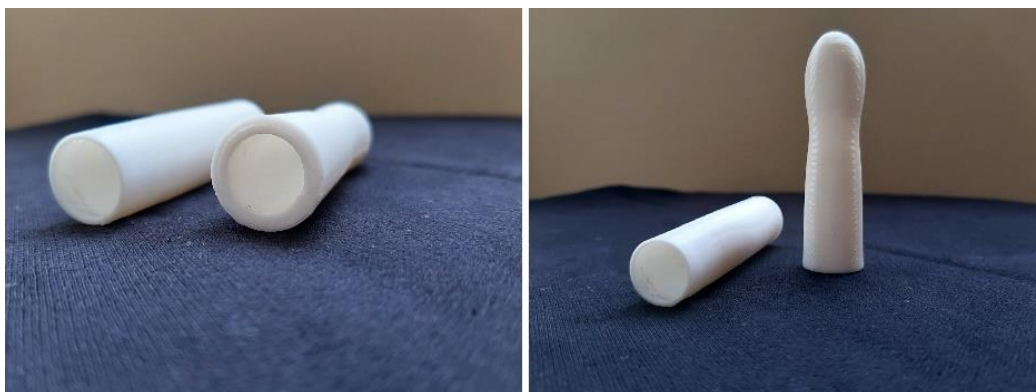
Figura 8 – Impressão 3D: acessório



Fonte: dos autores (2022)

A alternativa 1 (Figura 9) tem 152 mm de altura total, sendo 77 mm de altura da capa e 75 mm de altura da tampa; 20 mm de diâmetro na parte superior da capa e na parte inferior da tampa; 17 mm de diâmetro na parte inferior da capa; 15 mm de diâmetro na parte interna da capa; 14 mm de diâmetro na parte interna da tampa.

Figura 9 – Impressão 3D: alternativa 1



Fonte: dos autores (2022)

A alternativa 2, apresentada na figura 10, tem 153 mm de altura total, sendo 77 mm de altura da capa e 76 mm de altura da tampa; 27,5 mm de diâmetro na parte superior da capa e na parte inferior da tampa; 21,5 mm de diâmetro na parte inferior da capa; 16,5 mm de diâmetro na parte interna da capa; 14,4 mm de diâmetro na parte interna da tampa.

Figura 10 – Impressão 3D: alternativa 2



Fonte: dos autores (2022)

A alternativa 3 (Figura 11) tem 154 mm de altura total, sendo 77 mm de altura da capa e 76 mm de altura da tampa; 27,5 mm de diâmetro na parte superior da capa e na parte inferior da tampa; 21,5 mm de diâmetro na parte inferior da capa; 16,5 mm de diâmetro na parte interna da capa; 14,4 mm de diâmetro na parte interna da tampa.

Figura 11 – Impressão 3D: alternativa 3



Fonte: dos autores (2022)

Também foi realizada uma análise ao pegar a caneta, como apresenta a figura 12.

Figura 12 – Análise de pega das alternativas



Fonte: dos autores (2022)

As considerações sobre a análise das alternativas são: a alternativa 1 apresentou diâmetro interno insuficiente tanto da capa quanto da tampa, pois a caneta de insulina não entrou no acessório. Além disso, na análise de pega, a alternativa 1 apresentou pouca superfície de contato com a palma da mão em comparação as outras alternativas.

Já a alternativa 2 apresentou as dimensões internas suficientes, bem como as externas, pois na análise a pega foi confortável e ofereceu boa área de contato com os dedos e com a região interna da palma da mão.

A alternativa 3 apresentou dimensões excessivas, tanto no diâmetro interior, pois ficou largo para a caneta, como no diâmetro exterior, pois apesar de apresentar boa área de contato com a palma da mão, impossibilitou que os dedos envolvessem mais o cabo para apresentar maior precisão no momento da aplicação.

Com isso, a alternativa 2 apresentou as melhores dimensões e formatos.

4.1 Acessório para a caneta de insulina

O acessório (Figura 13) conta com duas peças: a tampa da caneta e a capa protetora que envolve o corpo de caneta, e tem como base a caneta de insulina Glulisina (Apidra), que já está no mercado e é fornecida pelo SUS, e também na caneta de insulina Glargina (Lantus), ambas da fabricante Sanofi Medley Farmacêutica Ltda e possuem a mesma estrutura.

Figura 13 – Acessórios para a caneta de insulina.



Fonte: dos autores (2022)

Sobre a funcionalidade e componentes, a tampa do acessório substitui a tampa da caneta de insulina e a capa do acessório reveste o corpo da caneta. Dessa forma, há a possibilidade de o paciente utilizar a caneta de insulina que possui e trocar apenas o acessório. Além disso, o acessório não só tem como função apresentar uma estética lúdica, mas também a função de proteger a caneta de insulina contra impactos e de apresentar conforto e precisão no momento da aplicação.

Além do mais, como apresenta dois personagens diferentes, há a possibilidade de o paciente utilizar em duas insulinas diferentes, como um personagem na insulina de ação rápida e o outro personagem na insulina de ação prolongada.

Sobre o detalhamento, a tampa do acessório possui encaixe de trava e a capa da caneta possui uma janela de abertura para a visualização da dosagem (Figura 14).

Figura 14 – Detalhes do acessório.



Fonte: dos autores (2022)

A capa protetora foi projetada para proporcionar uma pega confortável e que ofereça maior precisão no momento de aplicação.

O formato da pega possui uma combinação da pega geométrica e da antropomorfa, pois possui circunferências crescentes da parte inferior para a superior. Conforme Lida (2005) a pega geométrica se adapta melhor às variações de medidas antropométricas, e a pega antropomorfa apresenta maior superfície de contato e permite maior firmeza de pega e transmissão de maiores forças. No caso da caneta de insulina, há variações nas medidas antropométricas, podendo ser mãos de adultos ou de crianças, e também há a necessidade de firmeza e precisão para realizar a injeção.

4.2 Estojo térmico para a caneta de insulina

O estojo tem como principal objetivo armazenar e transportar as canetas de insulina e possui dois compartimentos, como indica a figura 15. O primeiro tem a função de armazenar as canetas de insulina, que são fixadas por um elástico. O segundo compartimento do estojo é destinado para auxiliar na conservação de temperatura e foi desenvolvido com base nas dimensões do bloco de gelo em gel artificial que já existe no mercado e é facilmente encontrado em farmácias, podendo ser adquirido separadamente pelo consumidor.

Figura 15 – Estojo térmico.



Fonte: dos autores (2022)

Sobre o formato do estojo, há dois modelos que representam os mesmos personagens do acessório para a caneta de insulina, o urso polar e o pinguim (Figura 16).

Figura 16 – Formato do estojo térmico.



Fonte: dos autores (2022)

Ressalta-se que o Diabetes Mellitus é a segunda doença crônica mais frequente da infância, conforme a Sociedade Brasileira de Diabetes (2016), e o tratamento é essencial para manter o controle da doença, ainda mais em crianças com diabetes, visto que elas são mais sensíveis à falta de insulina do que os adultos e apresentam maiores riscos de desenvolvimento de complicações. Além disso, após o diagnóstico e também por conta do tratamento, a criança pode enfrentar abalos emocionais.

Dentro das necessidades do público infantil em relação ao tratamento de Diabetes Mellitus, está o da aceitação das aplicações diárias de insulina e da amenização do medo por conta da agulha.

Com isso, o projeto busca oferecer um sentimento de aproximação entre a criança e a caneta de insulina e auxiliar no tratamento de diabetes, contribuindo significativamente com a qualidade de vida e saúde do paciente.

5 Conclusão

O presente projeto buscou compreender as necessidades e os desafios constantes no cotidiano de crianças com Diabetes Mellitus. Por meio da revisão de literatura e da coleta de dados, pôde-se concluir que parte das crianças sentem incômodo e medo ao utilizar a caneta de insulina e rejeitam esse tipo de tratamento, o que afeta diretamente nos níveis de glicose no sangue e, conseqüentemente, pode resultar em complicações de saúde.

Em vista disso, foram identificadas possíveis soluções para minimizar a rejeição da aplicação de insulina. Com base na pesquisa, foram geradas alternativas de produtos lúdicos que proporcionem afetividade e aceitação da criança com a caneta de insulina. Além do mais, a pesquisa indicou a necessidade do armazenamento térmico para manter as temperaturas ideais para a conservação da insulina. Dessa forma, foram desenvolvidos acessórios para a caneta de insulina e estojos térmicos que remetem aos animais urso polar e pinguim.

Sendo assim, por meio do design de produto, o projeto visa contribuir positivamente com o tratamento de Diabetes Mellitus, bem como com a qualidade de vida e bem estar dos pacientes. Destaca-se a importância da pesquisa e desenvolvimento no setor da saúde, com base nas necessidades reais das pessoas, para dessa forma colaborar para melhores condições de saúde à população.

Por conseguinte, a pesquisa teve como foco o público infantil e percorreu os espaços de Inspiração e Ideação do *Design Thinking*, estando aberta a possibilidade da realização de testes e refinamentos dos produtos, bem como a análise da experiência de uso no espaço de Implementação.

6 Referências

ANDRADE, Carlos Jefferson do Nascimento; ALVES, Crésio de Aragão Dantas. **Fatores associados ao controle glicêmico em crianças e adolescentes com diabetes melito tipo 1**. 2012.

ARANHA, Bruna Ferreira et al. Utilizando o brinquedo terapêutico instrucional durante a admissão de crianças no hospital: percepção da família. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 41, 2020.

BRITTO, Talita Machado. **Design e saúde**: contribuições para o cuidado na doença de Alzheimer e outras demências. 2018.

BROWN, Tim; WYATT, Jocelyn. Design thinking for social innovation. **Development Outreach**, 2010.

DE MELO, Adriana Mary Mestriner Felipe; SANTOS, Éllen FM Silva; GADANI, Julice Antoniazzi.

Domelito: jogo lúdico para auxiliar na compreensão da Diabetes Mellitus Tipo 1. Barbaquá, 2018.

DIRETRIZES SBD. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2015-2016).** São Paulo: A.C. Farmacêutica, 2016.

DIRETRIZES SBD. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes.** Tratamento e acompanhamento do Diabetes mellitus. 2006

FALEIROS, F.; SADALA, M.L.A.; ROCHA, E.M. Relacionamento terapêutico com criança no período perioperatório: utilização do brinquedo e da dramatização. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, 2002.

FREIRE, K. D. M. Design para serviços: uma intervenção em uma Unidade Básica de Saúde do Sistema Único de Saúde Brasileiro. **Estudos em Design | Revista (online)**. Rio de Janeiro, 2016.

GÓES, Anna Paula P.; VIEIRA, Maria Rita R.; LIBERATORE JÚNIOR, Raphael Del Roio. **Diabetes mellitus tipo 1 no contexto familiar e social.** 2007.

GOMES, Marília de Brito; COBAS, Roberta. **Cuidados de Enfermagem em Diabetes Mellitus.** São Paulo, 2009

HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica.** 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

HEIMBECHER, Andressa. **Canetas de insulina são opção para o paciente com diabetes.** Minhavida. 2013. Disponível em: <<https://www.minhavida.com.br/saude/materias/16909-canetas-de-insulina-sao-opcao-para-o-paciente-com-diabetes>>. Acesso em: 30 dez. 2021.

IDEO. Disponível em: <<https://designthinking.ideo.com/>> Acesso em 07 mar. 2021

IIDA, Itiro; BUARQUE, L. I. A. **Ergonomia: projeto e produção.** Editora Blucher, 2005.

LEITE, T.M.; SHIMO, A.K. O brinquedo no hospital: uma análise da produção acadêmica dos enfermeiros brasileiros. **Revista de Enfermagem**, Escola Anna Nery, Rio de Janeiro, 2007.

NASCIMENTO, Lucila Castanheira et al. Diabetes mellitus tipo 1: evidências da literatura para seu manejo adequado, na perspectiva de crianças. **Revista da Escola de Enfermagem da USP.** 2011.

NEIRAHUERTA, E.P. Preparo da criança e família para procedimentos cirúrgicos: intervenção da enfermagem. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, 1996.

OLIVEIRA, J.E.P.; MILECH, A. **Diabetes Mellitus: clínica, diagnóstico, tratamento multidisciplinar.** São Paulo: Editora Atheneu, 2004.

OLIVEIRA, M. C. **Insulinas:** dispositivos e técnica de aplicação. Cuidados de Enfermagem em Diabetes Mellitus. Departamento de Enfermagem da Sociedade Brasileira de Diabetes, São Paulo: AC Farmacêutica, 2009.

OLIVEIRA, V.B. **O lúdico na realidade hospitalar.** Brinquedoteca hospitalar: isto é humanização. Rio de Janeiro, 2007.

PEDRINHO, Letícia Roberta et al. **Brinquedo terapêutico para crianças com Diabetes Mellitus tipo I: intervenções no domicílio.** Escola Anna Nery, 2020.

PEREIRA, Mariana Fernanda Vaz e FIGUEIREDO, Andéa Mendes. **A importância do diagnóstico da Diabetes Mellitus tipos 1 e 2 na infância.** Bauru, 2017.

RIBEIRO, Patrícia de Jesus; SABATÉS, Ana Llonch; RIBEIRO, Circéa Amalia. Utilização do brinquedo terapêutico, como um instrumento de intervenção de enfermagem, no preparo de crianças submetidas à coleta de sangue. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, 2001.

SBD. O que é diabetes. 2019. Disponível em:
<<https://www.diabetes.org.br/publico/diabetes/oque-e-diabetes>>. Acesso em: 30 mar. 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020.** 2019

SOUSA, J.N. L.; NÓBREGA, D.R.M.; ARAKI, A.T. Perfil e percepção de diabéticos sobre a relação entre diabetes e doença periodontal. **Rev Odontol.** UNESP, Araraquara, 2014.