

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA DE ENFERMAGEM ANNA NERY
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU – DOUTORADO
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM FUNDAMENTAL

HUDSON CARMO DE OLIVEIRA

**TECNOLOGIAS PARA EDUCAÇÃO EM DIABETES COM FOCO NA
AUTOADMINISTRAÇÃO DE INSULINA: EVIDÊNCIA DE
VALIDADE DA ESCALA DE SATISFAÇÃO DO APRENDIZ E
AUTOCONFIANÇA NA APRENDIZAGEM; TREINAMENTO POR
SIMULAÇÃO DO TIPO PRÁTICA DELIBERADA EM CICLOS
RÁPIDOS; E DESENVOLVIMENTO DE CHATBOT**

Rio de Janeiro

2023

CIP - Catalogação na Publicação

0048t Oliveira, Hudson Carmo de
TECNOLOGIAS PARA EDUCAÇÃO EM DIABETES COM FOCO
NA AUTOADMINISTRAÇÃO DE INSULINA: EVIDÊNCIA DE
VALIDADE DA ESCALA DE SATISFAÇÃO DO APRENDIZ E
AUTOCONFIANÇA NA APRENDIZAGEM; TREINAMENTO POR
SIMULAÇÃO DO TIPO PRÁTICA DELIBERADA EM CICLOS
RÁPIDOS; E DESENVOLVIMENTO DE CHATBOT / Hudson
Carmo de Oliveira. -- Rio de Janeiro, 2023.
151 f.

Orientadora: Juliana Faria Campos.
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio
de Janeiro, Escola de Enfermagem Anna Nery,
Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, 2023.

1. Educação em Diabetes. 2. Treinamento por
Simulação. 3. Prática Deliberada em Ciclos Rápidos.
4. Autoadministração de Insulina. 5. Inovação
tecnológica. I. Campos, Juliana Faria, orient. II.
Título.

Hudson Carmo de Oliveira

**TECNOLOGIAS PARA EDUCAÇÃO EM DIABETES COM FOCO NA
AUTOADMINISTRAÇÃO DE INSULINA: EVIDÊNCIA DE
VALIDADE DA ESCALA DE SATISFAÇÃO DO APRENDIZ E
AUTOCONFIANÇA NA APRENDIZAGEM; TREINAMENTO POR
SIMULAÇÃO DO TIPO PRÁTICA DELIBERADA EM CICLOS
RÁPIDOS; E DESENVOLVIMENTO DE CHATBOT**

Tese proveniente de pesquisa vinculada ao grupo de pesquisa Tecnologias e Concepções para a Sistematização da Assistência de Enfermagem - TECCONSAE, apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem Anna Nery, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito obrigatório para obtenção de título de doutor em Enfermagem.

Linha de Pesquisa: Tecnologias e inovações nas ações de cuidar, ensinar-aprender e na gestão em enfermagem e na saúde

Orientadora: Prof.^a Dra.^a Juliana Faria Campos

Rio de Janeiro

2023

Hudson Carmo de Oliveira

**TECNOLOGIAS PARA EDUCAÇÃO EM DIABETES COM FOCO NA
AUTOADMINISTRAÇÃO DE INSULINA: EVIDÊNCIA DE
VALIDADE DA ESCALA DE SATISFAÇÃO DO APRENDIZ E
AUTOCONFIANÇA NA APRENDIZAGEM; TREINAMENTO POR
SIMULAÇÃO DO TIPO PRÁTICA DELIBERADA EM CICLOS
RÁPIDOS; E DESENVOLVIMENTO DE CHATBOT**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem Anna Nery como requisito obrigatório para obtenção de título de doutor em Enfermagem.

Membros da Banca:

Prof.^a Dr.^a Juliana Faria Campos - Presidente

Prof.^a Dr.^a Alessandra Mazzo – 1^a Examinadora

Dr.^a Rebecca Ortiz La Banca Barber – 2^a Examinadora

Prof.^a Dr.^a Verónica Rita Dias Coutinho – 3^a Examinadora

Prof Dr Rafael Oliveira Pitta Lopes – 4^o Examinador

Prof Dr Marcos Antônio Gomes Brandão – 1^o Suplente

Prof Dr Rui Carlos Negrão Baptista – 2^o Suplente

Rio de Janeiro

2023

Agradecimentos

Este, apesar de ser o primeiro a aparecer, é o último tópico que escrevo desta tese. É um tópico tão simples e ao mesmo tempo complexo e difícil de escrever. Bom, por motivos pragmáticos, decidi fazer meus agradecimentos em pequenos itens, que mostrarei a seguir. Sem mais delongas, eu agradeço imensamente:

Primeiro à Deus, por todas as oportunidades e bênçãos na minha trajetória;

Aos meus Pais, Maria Lúcia e William, por todo o apoio e compreensão durante estes anos de Mestrado/Doutorado;

Ao meu irmão Haviller, cunhada Francielle e sobrinho Heron, que me acolheram diversas vezes em viagens para congressos em São Paulo;

À minha madrinha Odilia (In Memoriam), que sempre me incentivou a seguir a carreira acadêmica, me estimulando a cursar o Mestrado;

À querida Professora Juliana Campos, minha eterna orientadora, que me atura desde a graduação. Obrigado por toda a paciência, parceria, carinho, respeito, amizade, por acreditar em mim e por me estimular de diversas formas diferentes, respeitando meu jeitinho particular de ser. Sempre levarei comigo todo o aprendizado que tivemos juntos nesses anos. Minha eterna gratidão, Prof Ju! ♥

Aos membros da banca, que me ajudaram a aperfeiçoar esta tese com grandes sugestões de melhorias;

À prof Alessandra Mazzo, pela sugestão de mudança de nível para o Doutorado e por toda a contribuição, apoio e incentivo na minha tese. Obrigado por acreditar em mim. Serei um eterno fã;

Ao programa de Pós-graduação da EEAN, pelo incentivo em atravessar o Atlântico para a visita técnica à Escola Superior de Enfermagem de Coimbra e posteriormente para o doutorado sanduíche. Também agradeço pelo edital de incentivo à construção de produto técnico-tecnológico, que gerou uma importante fase desta tese;

Às agências de Fomento CAPES e CNPq, que me ajudaram financeiramente em períodos distintos da pesquisa;

À Portugal, País de minha mãe, o qual tive a honra e o prazer de morar durante 3 meses. Deixo minha eterna gratidão pelos momentos de aprendizado e experiência de vida;

À Escola Superior de Enfermagem de Coimbra e à Unidade de Investigação (UCISA:E), que me receberam para meu doutoramento sanduíche;

Aos Professores Verónica Coutinho e Rui Baptista, pela excelente recepção e acolhimento em vosso País e por todo aprendizado e convivência;

À Dra Milce Roos e a Dra Rosângela (In Memoriam) por todo incentivo;

Aos meus amigos ajudantes de pesquisa, Juliana Ramos, Gabriela Bakker, Juliana Festas, Yasmim Pacheco, Claudia Vicente, Laerte Bruno, Lucas Claro, Bruna Araújo, Mariana Von Held, Patrícia Simas, Sérgio Abreu, e Nathália Dias. Deixo aqui minha eterna gratidão por toda a ajuda durante a coleta de dados;

À Maria Eduarda, estudante de enfermagem e futura enfermeira, a qual tive a honra de ministrar aulas. Agradeço o belíssimo trabalho gráfico na construção do Avatar da Lina Chatbot;

Aos amigos que fiz nesta jornada, Lucimar Casimiro, Gabriela Bakker, Juliana Ramos, Carla Vianna, Jaqueline Souto, Janaína Moreno, Sérgio Abreu, Marianne Batalha, Ana Paula Holzmann, Maria Lígia Bellaguarda, e todos os amigos do grupo de pesquisa TECCONSAE.

À todos os pacientes com Diabetes que participaram desta pesquisa, sem eles nada seria possível. Obrigado!

Finalizo agradecendo a todos que lerão esta tese ou algum artigo proveniente dela. Espero que a leitura seja proveitosa, interessante e fluida. Obrigado!

RESUMO

OLIVEIRA, Hudson Carmo de. **Tecnologias para Educação em Diabetes com foco na Autoadministração de Insulina: Evidência de Validade da Escala de Satisfação do Aprendiz e Autoconfiança na Aprendizagem; Treinamento por Simulação do Tipo Prática Deliberada em Ciclos Rápidos; E Desenvolvimento De Chatbot.** Rio de Janeiro, 2023. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem Anna Nery, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

INTRODUÇÃO: O uso de tecnologias no âmbito da educação em Diabetes tem se mostrado como uma importante ferramenta no fortalecimento do aprendizado e no desenvolvimento de competências. Sabendo que o processo educativo pode ser realizado a partir de diferentes modalidades, esta pesquisa estuda a aplicação de uma inovadora estratégia de simulação, denominada Prática Deliberada em Ciclos Rápidos, para treinar pacientes com Diabetes no procedimento de autoadministração de insulina. Além disso, a pesquisa avança para verificar evidências de validade de um instrumento que mensura satisfação e autoconfiança adaptando-o para a população estudada. Por fim, desenvolve-se um *chatbot* como forma de auxílio educacional na autoadministração de insulina. **OBJETIVOS GERAIS:** 1) Verificar evidências de validade da “escala de satisfação dos estudantes e autoconfiança com a aprendizagem” para o contexto de treinamento por simulação do tipo Prática Deliberada em Ciclos Rápidos de pacientes com diabetes mellitus em autoadministração de insulina; 2) Avaliar a Prática Deliberada em Ciclos Rápidos como uma tecnologia educacional e sua influência na performance de pacientes com diabetes mellitus na técnica de autoadministração de insulina; 3) Descrever o desenvolvimento de um protótipo de chatbot destinado a auxiliar pacientes com Diabetes Mellitus na técnica de autoadministração de insulina. **MÉTODO:** Estudo multi-métodos concomitante de abordagem quantitativa, cuja execução ocorreu em três fases: 1) Evidência de validade psicométrica da escala de “Satisfação do Aprendiz e Autoconfiança na Aprendizagem” no contexto de treinamento por simulação do tipo Prática Deliberada em Ciclos Rápidos de pacientes com diabetes mellitus em autoadministração de insulina. Realizou-se análise fatorial confirmatória e calculou-se a consistência interna da escala a partir dos valores de Ômega de McDonald e Alfa de Cronbach; 2) estudo quase experimental do tipo antes e depois de uma intervenção em grupo único. Aplicou-se pré-teste, pós teste e a escala de satisfação e autoconfiança em amostra de pacientes de dois ambulatórios localizados no Rio de Janeiro, RJ, Brasil. A intervenção da pesquisa foi o treinamento por simulação do tipo Prática Deliberada em Ciclos Rápidos no contexto de autoadministração de insulina. Foram realizadas comparações das porcentagens de acertos entre os testes e verificada diferença estatística a partir do teste de McNemar,

considerando o nível de significância de 5%. Também foi calculado o tamanho de efeito da intervenção por meio do Odds Ratio e medida D de Cohen. Os dados de Satisfação e Autoconfiança foram verificados a partir de medidas de tendência central; 3) Estudo metodológico para desenvolvimento de um protótipo de chatbot que auxilie o processo educativo para a autoadministração de insulina em pacientes com Diabetes. O estudo seguiu as etapas de construção de *Chatbot* na modalidade de ciclo de vida de *software*.

RESULTADOS: 103 pacientes foram treinados. A Escala de Satisfação do Aprendiz e Autoconfiança na Aprendizagem obteve bons resultados psicométricos com índices de ajuste (CFI e TLI) acima de 0,95 e medida de erro (RMSEA) abaixo de 0,05. As cargas fatoriais estavam acima de 0,4 e as medidas de R^2 acima de 0,2. Em relação à consistência interna, o valor de Ômega de McDonald foi de 0,806 para a subescala de satisfação e de 0,881 para a subescala de autoconfiança. Os participantes mostraram-se satisfeitos e autoconfiantes com moda e mediana de valores 5. Quanto à performance, a taxa de acertos no pré-teste foi de 52,8% e no pós teste foi de 94,3% ($p < 0,001$). O tamanho de efeito verificado pela medida D de Cohen foi de 1,55. O Chatbot recebeu o nome de Lina e foi construído em dois eixos principais: jornada de administração de insulina com seringa e a jornada de administração com caneta de insulina.

CONCLUSÃO: Observa-se uma melhora na performance na técnica de autoadministração de insulina, com tamanho de efeito muito grande da intervenção. Na perspectiva do paciente, observou-se alto grau de satisfação e autoconfiança. Infere-se, portanto, que a intervenção com simulação pode ser aplicada como uma ferramenta para a educação em diabetes e pode contribuir para o autocuidado, gerando prevenção de complicações e aumento do manejo do diabetes. Ademais, a Lina chatbot pode ser utilizada como uma ferramenta online que auxilia a manutenção dos conhecimentos adquiridos nos treinamentos, fornecendo todo o passo-a-passo para uma correta administração de insulina.

Palavras-chave: Educação em Diabetes; Psicometria; Treinamento por Simulação; Prática Deliberada em Ciclos Rápidos; Autoadministração de Insulina; Injeções Subcutâneas; Insulina; Autocuidado; Produto Tecnológico; Inovação tecnológica; Enfermagem;

ABSTRACT

INTRODUCTION: The use of technologies in Diabetes education has proven to be an important tool in strengthening learning and developing skills. Knowing that the educational process can be done using different modalities, this research studies the application of an innovative simulation strategy, called Rapid Cycle Deliberate Practice, to train patients with Diabetes in the insulin self-administration procedure. Furthermore, the research advances to verify evidence of validity of an instrument that measures satisfaction and self-confidence, adapting it to the population studied. Finally, a chatbot is developed as a form of educational assistance in insulin self-administration. **GENERAL OBJECTIVES:** 1) Verify evidence of validity of the “student satisfaction and self-confidence with learning scale” for the context of Rapid Cycle Deliberate Practice simulation training for patients with diabetes mellitus in self-administration of insulin; 2) Evaluate Rapid Cycle Deliberate Practice as an educational technology and its influence on the performance of patients with diabetes mellitus in the insulin self-administration technique; 3) Describe the development of a chatbot prototypes designed to assist patients with Diabetes Mellitus in the technique of self-administration of insulin. **METHOD:** Concomitant multi-method study with a quantitative approach, carried out in three phases: 1) Evidence of psychometric validity of the “Learner Satisfaction and Self-Confidence in Learning” scale in the context of Rapid Cycle Deliberate Practice simulation training for patients with diabetes mellitus in self-administration of insulin. Confirmatory factor analysis was run and the internal consistency of the scale was calculated based on the McDonald Omega and Cronbach's Alpha values; 2) quasi-experimental study before and after a single group intervention. The pre-test, post-test and the satisfaction and self-confidence scale were applied to a sample of patients from two outpatient clinics located in Rio de Janeiro, RJ, Brazil. The research intervention was the Rapid Cycle Deliberate Practice simulation training in the context of insulin self-administration. Comparisons were made of the percentages of correct answers between the tests and a statistical difference was verified using the McNemar test, considering a significance level of 5%. The effect size of the intervention was also calculated using the Odds Ratio and Cohen's D measure. Satisfaction and Self-Confidence data were verified using central tendency measures; 3) Methodological study to develop a chatbot prototype that assists the educational process for insulin self-administration in patients with Diabetes. The study followed the stages of building a Chatbot in the software life cycle modality. **RESULTS:** 103 patients were trained.

The Learner Satisfaction and Self-Confidence in Learning Scale obtained good psychometric results with fit indices (CFI and TLI) above 0.95 and error measurement (RMSEA) below 0.05. The factor loadings were above 0.4 and the R^2 measures above 0.2. Regarding internal consistency, the McDonald Omega value was 0.806 for the satisfaction subscale and 0.881 for the self-confidence subscale. Participants were satisfied and self-confident with mode and median values of 5. Regarding performance, the success rate in the pre-test was 52.8% and in the post-test it was 94.3% ($p < 0.001$). The effect size verified by Cohen's D measure was 1.55. The Chatbot was named after Lina and was built on two main axes: the insulin administration journey with a syringe and the insulin administration journey with an insulin pen. **CONCLUSION:** An improvement in performance in the insulin self-administration technique was observed, with a very large effect size of the intervention. From the patient's perspective, a high degree of satisfaction and self-confidence was observed. It is therefore inferred that the intervention with simulation training can be applied as a tool for diabetes education and can contribute to self-care, preventing complications and increasing diabetes management. Furthermore, Lina chatbot can be used as an online tool that helps maintain the knowledge acquired in training, providing all the step-by-step instructions for correct insulin administration.

Keywords: Diabetes Education; Psychometrics; Simulation Training; Rapid Cycle Deliberate Practice; Insulin self-administration; Subcutaneous Injections; Insulin; Self-care; Technological Product; Technologic innovation; Nursing;

LISTA DE ABREVIATURAS

CEP- Comitê de Ética em Pesquisa

CNS- Conselho Nacional de Saúde

COVID-19- *Coronavirus Disease 2019*

DM- Diabetes Mellitus

DM1- Diabetes Mellitus tipo 1

DM2- Diabetes Mellitus tipo 2

DP- Desvio Padrão

ESEAA – Escala de Satisfação do estudante e Autoconfiança na aprendizagem

ESAAA – Escala de Satisfação do Aprendiz e Autoconfiança na Aprendizagem

IC- Intervalo de Confiança

ISMP- Instituto para Práticas Seguras no uso de Medicamentos

NPH- *Neutral Protamine Hagedorn*

OR- Odds Ratio

PD- Prática Deliberada

PDCCR -Prática Deliberada em Ciclos Rápidos

PNS- Pesquisa Nacional de Saúde

PNSP- Programa Nacional de Segurança do Paciente

SBD- Sociedade Brasileira de Diabetes

SPSS- *Statistical for the Social Science*

TCLE- Termo de Consentimento Livre Esclarecido

TDE- Tamanho de efeito

LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1: comparação entre o desempenho expert e o desempenho automatizado (habilidades diárias), levando em consideração o nível de performance (eixo y) e a experiência (eixo x).

Gráfico 2: Comparação das taxas de acerto entre pré e pós teste de acordo com os insumos utilizados no treinamento (caneta ou seringa).

Gráfico 3: Comparação de influência da Profissão no momento do teste (Pré ou Pós).

Gráfico 4: Comparação de influência do treino prévio no momento do teste (Pré ou Pós).

Gráfico 5: Comparação de influência da Idade no momento do teste (Pré ou Pós).

Gráfico 6: Comparação de influência da Escolaridade no momento do teste (Pré ou Pós).

Gráfico 7: Comparação de influência da Comorbidade no momento do teste (Pré ou Pós).

Gráfico 8: Comparação de influência do tempo desde o primeiro treinamento no momento do teste (Pré ou Pós).

Esquema 1: dinâmica dos ciclos rápidos ou ciclos feedback-repetição.

Esquema 2: sequência de etapas para o preparo de seringa com um tipo de insulina.

Esquema 3: sequência de etapas para o preparo de seringa com dois tipos de insulina.

Esquema 4: sequência de etapas para a aplicação de insulina com seringa.

Esquema 5: sequência de etapas para o preparo e aplicação de insulina com caneta.

Quadro 1: relação entre as tarefas do checklist e os argumentos científicos cabíveis

Quadro 2: sequência metodológica para criação do chatbot. Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 3: Comparação dos itens da Escala de satisfação do estudante e autoconfiança na aprendizagem com a escala de satisfação do aprendiz e autoconfiança na aprendizagem.

Quadro 4: Comparação entre os itens do checklist de administração de insulina com seringa e o roteiro do Chatbot.

Figura 1: regiões recomendadas para aplicação de insulina.

Figura 2: exemplo de técnica para rodízio dos locais de aplicação de insulina.

Figura 3: simulador para aplicação de insulina. Frente (A) e Verso (B).

Figura 4: Ciclo de vida de desenvolvimento de chatbot. Fonte: Cameron *et al* (2018).

Figura 5: Sequência de gráficos comparativos entre pré e pós teste de cada item do procedimento de autoadministração de insulina com seringa.

Figura 6: Sequência de gráficos comparativos entre pré e pós teste de cada item do procedimento de autoadministração de insulina **com caneta**.

Figura 7: Imagens ilustrativas da Interface Gráfica do Protótipo de Chatbot.

Figura 8: Painel semântico para criação da Lina Chatbot.

Figura 9: *Design Sheet* do Avatar da Lina Chatbot.

Figura 10: Imagens das páginas 1, 2 e 3 do site que hospeda o chatbot.

Figura 11: – Ilustração da interação entre paciente e chatbot durante etapa de homogeneização da insulina NPH e durante administração de insulina com caneta e agulha de 5mm.

Fluxograma 1: sequência cronológica das etapas da pesquisa. Fonte: Elaborado pelo autor.

Fluxograma 2: Fluxo de pacientes treinados no grupo caneta e no grupo seringa.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: valores para a interpretação das medidas d de Cohen para tamanho de efeito.

Tabela 2: Características da amostra quanto aos dados sociodemográficos. Rio de Janeiro, Brasil, 2023.

Tabela 3: Distribuição das medidas de tendência central de variáveis relacionadas a idade, tratamento, dose de insulina e tempo de treinamento. Rio de Janeiro, Brasil, 2023.

Tabela 4: Características dos participantes quanto ao histórico de saúde. Rio de Janeiro, Brasil, 2023. (n= 103)

Tabela 5: Principais comorbidades relatadas pelos participantes. Rio de Janeiro, Brasil, 2023.

Tabela 6: Medidas de qualidade de ajuste do modelo de efeitos mistos. Rio de Janeiro, RJ, 2023.

Tabela 7: Estimativas de cargas fatoriais para os fatores Satisfação e Autoconfiança. Rio de Janeiro, RJ, 2023.

Tabela 8: Correlação entre os fatores Satisfação e Autoconfiança. Rio de Janeiro, RJ, 2023.

Tabela 9: Medidas R quadrado. Rio de Janeiro, RJ, 2023.

Tabela 10: análise da confiabilidade da escala de satisfação do Aprendiz e autoconfiança na aprendizagem. Rio de Janeiro, Brasil, 2023. (n=103)

Tabela 11: análise dos valores alfa de Cronbach e $\hat{\Omega}$ de McDonald ao retirar-se os itens da subescala de satisfação. Rio de Janeiro, RJ, 2023.

Tabela 12: análise dos valores alfa de Cronbach e $\hat{\Omega}$ de McDonald ao retirar-se os itens da subescala de autoconfiança. Rio de Janeiro, RJ, 2023.

Tabela 13: Distribuição das respostas da escala de satisfação do Aprendiz e autoconfiança na Aprendizagem. Rio de Janeiro, Brasil, 2023.

Tabela 14: Medidas de tendência central das respostas da **subescala de satisfação** da escala de satisfação do Aprendiz e autoconfiança com a aprendizagem. Rio de Janeiro, Brasil, 2023.

Tabela 15: Medidas de tendência central das respostas da **subescala de autoconfiança na aprendizagem** da escala de satisfação do Aprendiz e autoconfiança na aprendizagem. Rio de Janeiro, Brasil, 2023.

Tabela 16: Distribuição das porcentagens de acertos dos itens que compõe o procedimento de autoadministração de insulina realizados corretamente pelos pacientes no pré e pós teste da amostra total. Rio de Janeiro, Brasil, 2023. (n= 103)

Tabela 17: Análise se houve diferença entre os grupos caneta ou seringa. Rio de Janeiro, Brasil, 2023. (n= 103)

Tabela 18: Distribuição do tamanho de efeito da intervenção a partir das medidas Odds Ratio e D de Cohen. Rio de Janeiro, Brasil, 2023 (n= 103).

Tabela 19: Análise de variância (ANOVA) para avaliar influência das características da amostra (Sexo, Idade, Profissão, Escolaridade, Tempo que usa Insulina, Comorbidade, e Treino prévio) na performance.

Tabela 20: Análise de variância (ANOVA) para avaliar influência das características da amostra (Tempo desde o primeiro e último treinamento) na performance.

Tabela 21: Associação da “higienização das mãos” no pré e pós teste com os dados de acesso a água encanada e saneamento básico. Rio de Janeiro, Brasil, 2023.

Tabela 22: Associação do “descarte apropriado” no pré e pós teste com os dados de “presença de HIV e/ou doenças potencialmente transmissíveis por materiais perfuro cortantes”. Rio de Janeiro, Brasil, 2023.

Tabela 23: Comparação das frequências de acertos dos itens que compõe o procedimento de autoadministração de insulina **com Seringa** realizados corretamente pelos pacientes no pré e pós teste. Rio de Janeiro, Brasil, 2021. (n= 65)

Tabela 24: Comparação das frequências de acertos dos itens que compõe o procedimento de autoadministração de insulina **com Caneta** realizados corretamente pelos pacientes no pré e pós teste. Rio de Janeiro, Brasil, 2021. (n= 39)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Objetivos.....	22
1.2 Justificativa e relevância.....	23
1.3 Contribuições do estudo	25
2 REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL.....	27
2.1 Prática Deliberada versus Prática Deliberada em Ciclos Rápidos	27
2.2 Referenciais teóricos da Prática Deliberada em Ciclos Rápidos e Prática Deliberada	30
2.3 Estado da Arte (Revisão Integrativa).....	32
2.4 Estrutura do autocuidado de Dorothea Orem	34
2.5 Diabetes Mellitus e Insulinoterapia	35
3 MÉTODO	44
3.1 Natureza, abordagem e tipo de estudo.....	44
3.2 Primeira fase - Adaptação da escala de Satisfação do Estudante e Autoconfiança com a Aprendizagem.....	44
3.3 Segunda fase – Estudo Quase experimental	46
3.3.1. Local de pesquisa.....	46
3.3.2. População e amostra	47
3.3.3. Critérios de inclusão e exclusão.....	48
3.3.4. Recrutamento de participantes.....	48
3.3.5. Coleta de Dados	48
3.3.6. Materiais para a coleta de dados e intervenção da pesquisa	49
3.3.7. Teste Piloto	51
3.3.8. Protocolo de pesquisa	52
3.3.9. Técnica de Tratamento e Análise dos Dados.....	55
3.4 Terceira fase – Desenvolvimento do protótipo de chatbot.....	57
3.5 Procedimentos éticos	60

4	RESULTADOS	62
4.1	Primeira fase – Escala de Satisfação do Aprendiz e Autoconfiança na Aprendizagem 62	
4.2	Segunda Fase – Estudo quase experimental e Evidência de validade psicométrica da ESAAA.....	64
4.2.1.	Caracterização dos participantes da pesquisa	65
4.2.2.	Cálculo psicométrico de evidência de validade da Escala de Satisfação do Aprendiz e Autoconfiança com a Aprendizagem.....	68
4.2.2.1.	Análise Fatorial Confirmatória.....	69
4.2.2.2.	Consistência interna da ESAAA	71
4.2.3.	Mensuração de Satisfação e Autoconfiança dos participantes	72
4.2.4.	Comparação da performance na amostra total (n=103) antes e após treinamento + medidas de tamanho de efeito da intervenção PDCR.	75
4.2.5.	Análise da influência das características da amostra sobre a taxa de acerto longitudinal;.....	77
4.2.6.	Comparação da performance nos grupos Seringa e Caneta em cada item do procedimento de autoadministração de insulina antes e após treinamento.	83
4.2.6.1.	Seringa.....	83
4.2.6.2.	Caneta.....	87
4.3	Terceira Fase - Desenvolvimento do protótipo do Chatbot.....	91
4.3.1.	Protótipo versão alfa	91
4.3.2.	Protótipo Versão Beta (Versão Aprimorada).....	96
4.3.2.1.	Requisitos e especificação.....	96
4.3.2.2.	Revisão de conhecimento.....	98
4.3.2.3.	Roteiro	98
4.3.2.4.	Arquitetar e desenvolver	99
4.3.2.5.	Testar funcionamento e usabilidade.....	99
4.3.2.6.	Implantar, publicar, monitorar e analisar	99

5 DISCUSSÃO.....	103
5.1 Evidência de Validade da Escala de Satisfação do Aprendiz e Autoconfiança na Aprendizagem.....	103
5.2 Influência do treinamento com PDCR na performance de autoadministração de insulina e Satisfação e autoconfiança do público-alvo.....	105
5.3 Interferências das características da amostra no aprendizado	109
5.4 Performance do paciente na autoadministração de insulina em relação às etapas do procedimento	111
5.5 Construção do Chatbot Lina e a relação com a educação em Diabetes	117
5.6 Implicações práticas da tese para a educação em diabetes sob a perspectiva da enfermagem à luz da Estrutura de Autocuidado de Orem.....	119
6 CONCLUSÃO.....	122
CRONOGRAMA DA PESQUISA	133
APÊNDICES E ANEXOS	135
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	135
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS E HISTÓRICO DE SAÚDE	138
APÊNDICE C – CASO CLÍNICO	140
APÊNDICE D – INSTRUMENTOS DE PRÉ-TESTE E PÓS TESTE.....	141
APÊNDICE E - INSTRUMENTOS GUIA PARA APLICAÇÃO DA PDCR.....	143
ANEXO I – ESCALA DE SATISFAÇÃO DO APRENDIZ E AUTOCONFIANÇA NA APRENDIZAGEM.....	145
ANEXO II – AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAR A ESCALA DE SATISFAÇÃO DOS ESTUDANTES E AUTOCONFIANÇA COM A APRENDIZAGEM.....	147
ANEXO III – AUTORIZAÇÃO PARA ADAPTAR A ESCALA DE SATISFAÇÃO DOS ESTUDANTES E AUTOCONFIANÇA COM A APRENDIZAGEM.....	148
ANEXO IV – CARTA DE ANUÊNCIA LOCAL DE PESQUISA 1	149
ANEXO V – CARTA DE ANUÊNCIA e TERMO DE CIÊNCIA DO SETOR do LOCAL DE PESQUISA 2.....	151

1 INTRODUÇÃO

Pessoas que vivem com Diabetes Mellitus sem o manejo adequado podem desencadear complicações graves que contribuem para o aumento do risco de morte precoce ou perda da qualidade de vida. O acesso adequado aos medicamentos, a mudança do estilo de vida, a adoção de medidas saudáveis, a prática de atividades físicas, a alimentação saudável e o uso contínuo e correto das medicações contribuem para a estabilidade clínica, além de reduzir os riscos de complicações provenientes da condição crônica (REIS, et al. 2020). Uma opção terapêutica para pacientes com Diabetes é a administração injetável de insulina no tecido subcutâneo (SILVA, PEREIRA JUNIOR, *et al.*, 2018), no entanto, estudos demonstram que existem muitas falhas na técnica de aplicação deste medicamento (FRID, HIRSCH, *et al.*, 2016; VIANNA, SILVA, *et al.*, 2017; BECKER, TEIXEIRA e ZANETTI, 2012), sendo necessário, portanto, uma educação de forma mais efetiva (SPOLLETT et al., 2016).

Epidemiologicamente, em 2019, o número de indivíduos com diabetes que fazem uso de insulina no Brasil chega a nove milhões e 600 mil, com estimativa de aumento para nove milhões e 900 mil indivíduos em 2023, de acordo com relatório do Ministério da Saúde (COORDENAÇÃO DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DE TECNOLOGIAS – CAMT/DGITS/SCTIE/MS, 2019). O não conhecimento da técnica adequada de administração de insulina subcutânea pode ser fator causal de muitas complicações conhecidas no contexto de diabetes mellitus. Alguns exemplos são: a ocorrência de lipoatrofia e lipohipertrofia, a má absorção de insulina, a hiperglicemia, a hipoglicemia e o manejo glicêmico ineficaz (BLANCO, HERNÁNDEZ, *et al.*, 2013).

Neste sentido, um estudo avaliou o conhecimento sobre a técnica e a capacidade de administração de insulina em 216 indivíduos com diabetes e contrastou com os efeitos adversos. Concluiu que metade dos pacientes com baixo conhecimento tiveram manejo glicêmico inadequado, ao passo que 28% dos participantes com conhecimento aceitável apresentavam efeitos adversos (IBRAHIM, 2014).

Outras falhas associadas à técnica inadequada de administração de insulina incluem a não realização do rodízio do local de aplicação, injeção em área não recomendada, ausência de prega subcutânea, angulação equivocada da agulha, entre outros (DE CONINCK, FRID, *et al.*, 2010). No entanto, todos esses erros podem ser minimizados através da educação em diabetes. Isto posto, recomenda-se que todos os pacientes recém diagnosticados com DM

que necessitem de terapia insulínica sejam treinados de forma correta e que não devem ser enviados para casa enquanto não obtiverem conhecimento necessário para o autocuidado (IBRAHIM, 2014).

Assim, entendendo que a autoadministração de insulina é uma ação de autocuidado fundamental para o manejo do Diabetes Mellitus, ações de educação em saúde nesse contexto devem ser estimuladas pela equipe multiprofissional, principalmente pelos enfermeiros (MOREIRA, TOLEDO, *et al.*, 2018). Nesta perspectiva, a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) orienta que a educação sobre aplicação de injeções deve consistir em demonstrar a técnica adequada ao paciente e solicitar que ele demonstre ao profissional logo em seguida. Ressalta também que, na fase inicial da insulino terapia, o profissional de saúde deve tornar explícitos os tópicos essenciais para uma técnica adequada de injeção, garantindo que as instruções passadas serão compreendidas na totalidade e que devem ser providenciadas tanto na forma verbal quanto escrita (POSICIONAMENTO OFICIAL SBD - SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017).

No entanto, um estudo de revisão sistemática com tema em práticas educativas em diabetes aponta para a necessidade de sistematizar e aperfeiçoar o processo de educação relacionado a esta condição crônica (IQUIZE, THEODORO, *et al.*, 2017). Uma outra revisão, da Universidade do Texas, demonstrou que muitos problemas com a técnica de injeção de insulina ainda são percebidos e destaca a urgente necessidade de uma educação em diabetes de forma mais efetiva (SPOLLETT, EDELMAN, *et al.*, 2016).

O uso de tecnologias no âmbito da educação em saúde tem se mostrado como uma importante ferramenta no fortalecimento do aprendizado e no desenvolvimento de competências. Uma revisão integrativa verificou que diferentes modalidades de educação em saúde são eficazes no auxílio dos pacientes quanto ao manejo do diabetes (SOLDERA *et al.*, 2023). A revisão evidenciou que uma dessas modalidades é a simulação clínica, realizada principalmente por enfermeiros, e com resultados benéficos, como a melhora significativa nos parâmetros clínicos e pacientes mais sensíveis às ações de educação sobre diabetes (SOLDERA *et al.*, 2023). Nesta perspectiva, os estudos que abordam a simulação para a educação em diabetes normalmente relatam o uso de simuladores ou a realização de caso clínico simulado para posterior retirada de dúvidas (SOLDERA *et al.*, 2023).

Nesta lógica de simulação clínica como forma de educação em saúde, hipotetizamos que uma inovadora estratégia específica de simulação, conhecida como Prática Deliberada em Ciclos Rápidos (PDCR), pode ser favorável para os pacientes que precisam aprender

uma técnica específica para o autocuidado, como o caso das pessoas com diabetes mellitus (DM) em uso de insulina subcutânea. A PDCR possui como foco a aquisição de competências de forma a atingir a maestria. Foi criada após análise de estudo de parada cardiorrespiratória no contexto de residência pediátrica que sugeriu que os cursos de suporte básico de vida e suporte avançado de vida pediátrico, além do próprio programa de residência, não preparavam os alunos para gerenciar uma parada cardíaca intra-hospitalar de forma satisfatória. Essas informações culminaram na reformulação do programa de residência, buscando um curriculum com foco na aquisição de habilidades procedimentais e trabalho em equipe (HUNT et al., 2014).

A dinâmica desta estratégia consiste em explorar um caso simulado até a aquisição da competência almejada. Para isso, os participantes devem cumprir diversas tarefas com objetivos pré-definidos, no entanto, os objetivos da cena precisam ser completados de forma perfeita, isto é, sem erros. Ao atingi-los o participante inicia uma nova etapa com novos objetivos, porém, com aumento na complexidade das tarefas. Cada etapa baseia-se nas habilidades treinadas na etapa anterior, de modo que as habilidades mais frequentemente necessárias no procedimento estudado serão as mais praticadas. No caso da reanimação cardiopulmonar em pediatria, por exemplo, a ventilação por bolsa-válvula-máscara terá maior tempo de prática (HUNT *et al*, 2014; CASTRO e COUTO, 2018).

Criada em 2014, a PDCR apropria-se do conceito preexistente de “prática deliberada”. Este conceito diz respeito às atividades necessárias para melhorar o desempenho de um indivíduo. Isto pode ser reconhecido em outras áreas do conhecimento, como em estudos de música e em esportes de alto desempenho, cujos objetivos apontam para o desenvolvimento e maximização da performance (CASTRO E COUTO, 2018; ERICSSON 2008). A partir disto, ao passo que o foco da prática deliberada é permitir a repetição e maximizar as oportunidades de praticar, a PDCR acrescenta uma rápida passagem entre a prática deliberada e o *feedback* direcionado até atingir o domínio da habilidade estudada. Estes ciclos constantes entre *feedback* e prática inspiraram o nome PDCR (HUNT *et al.*, 2014)

Posto isso, entende-se que a PDCR é composta por três princípios, os quais englobam (1) maximização do tempo em prática deliberada, (2) *feedback* com evidência, e (3) segurança psicológica explícita. O primeiro princípio viabiliza a realização da habilidade de forma a maximizar a quantidade de oportunidades de fazê-la corretamente, permitindo assim criar memória muscular para executar a técnica sem erros. O segundo princípio implica em

fornecer ao aluno informações científicas específicas, as quais devem ser fundamentadas em evidências ou derivadas do consenso de especialistas. Já o terceiro demanda que o participante entenda a necessidade de treinar repetitivamente, numa perspectiva de treinamento de alto padrão, como um atleta de alto nível. Assim, é necessário garantir explicitamente uma segurança psicológica entre instrutor e participante, para que não haja resistência nos contínuos *feedbacks* (HUNT *et al.*, 2014).

Uma revisão sistemática sobre a PDCR traz evidências do aumento da aplicação dessa estratégia e do aumento do interesse em seu uso com vistas de melhorar o desempenho clínico e fornecer suporte para a eficácia no treinamento de simulação em saúde. As primeiras pesquisas concentram-se na comparação da PDCR com outros tipos de aprendizagem baseada em simulação, não apenas na eficácia, mas também na exploração das características da PDCR associadas aos efeitos mais relevantes na aprendizagem, retenção e influências no cuidado ao paciente (TARAS, EVERETT, 2017; OLIVEIRA, CAMPOS, *et al.*, 2023). No entanto, observa-se que essa estratégia ainda não foi utilizada em público leigo, como é o caso do contexto desta pesquisa (educação em diabetes).

De acordo com a portaria Nº 2.510 do ministério da saúde, os sistemas educacionais e de suporte prestados à população também podem ser classificados como tecnologias em saúde, além dos medicamentos, equipamentos, procedimentos técnicos, sistemas organizacionais, informacionais e os programas e protocolos assistenciais (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005). Assim, nesta pesquisa, considera-se a PDCR como uma inovadora estratégia tecnológica educacional que visa o treinamento e ampliação da performance de um grupo de indivíduos.

A partir de todos os pontos expostos surge a seguinte questão de pesquisa: “A prática deliberada em ciclos rápidos (PDCR) influencia a performance de autoadministração de insulina em pacientes com diabetes mellitus?” Assim sendo, um dos objetos deste estudo é a influência da Prática Deliberada em Ciclos Rápidos, como uma estratégia tecnológica educacional, sobre a performance de pessoas com diabetes na técnica de autoadministração de insulina.

Uma forma de analisar estratégias de ensino é por meio da mensuração da satisfação e autoconfiança dos participantes inseridos neste processo de aprendizagem, visto que estes são construtos importantes que auxiliam na indicação ou contraíndicação da utilização de estratégias de ensino. Entende-se por satisfação como “um sentimento de prazer advindo do que se espera” e a autoconfiança refere-se ao “sentimento do indivíduo de ser capaz de

realizar algo” (ALMEIDA, MAZZO, *et al.*, 2015). Um relato de experiência indicou que o conhecimento de como os estudantes percebem a autoconfiança com a aprendizagem e a satisfação com a simulação é uma forma de obter *feedback* sobre o trabalho do professor, fornecendo elementos que podem aprimorar os métodos utilizados (BERGAMASCO, MURAKAMI e CRUZ, 2018).

Apesar dos potenciais benefícios da PDCR, as evidências do seu uso no ensino ainda são incipientes em relação à experiência dos participantes no que se refere aos constructos “satisfação” e “autoconfiança” (TARAS, *et al* 2017). A utilização de instrumentos capazes de mensurar os ganhos proporcionados a indivíduos treinados em ambiente simulado podem contribuir para o fortalecimento da estratégia, bem como seu aperfeiçoamento. A *Student Satisfaction and Self-Confidence in Learning* é uma escala criada pela *National League for Nursing* (NLN), mas que foi traduzida e validada para a língua portuguesa, e tem sido amplamente utilizada para mensurar a satisfação e autoconfiança do indivíduo adquirida através da simulação de alta fidelidade (ALMEIDA *et al*, 2015). No entanto, observa-se que sua utilização se restringe à estudantes ou profissionais da área da saúde submetidos à treinamentos simulados, não havendo registros de sua aplicação na população leiga. Tendo em vista que a população desse estudo é de pessoas com diabetes que se autoadministram insulina, ou seja, leigos, viu-se a necessidade de validar a escala de Satisfação do Estudante e Autoconfiança na Aprendizagem para essa população específica (Almeida, *et al.*, 2015).

Alinhado com o novo paradigma para a saúde conhecido como Saúde 4.0 que é um modelo que integra a Tecnologia da Informação (TI) com a manufatura e os serviços no setor de saúde, é essencial buscar estratégias metodológicas que possam qualificar o ensino e as práticas, motivar, prestar assistência, e inovar na forma de aprender, tendo em vista a melhora da saúde e do bem-estar da população em geral, por meio da acessibilidade e equidade. Neste sentido, é importante a utilização de instrumentos tecnológicos educacionais de saúde por meio de práticas baseadas em evidências para auxiliar a conduta do enfermeiro no processo de ensino em saúde (MANIVA, *et al.* 2018). Cabe compreender a tecnologia como um:

“conjunto de saberes e fazeres relacionado a produtos e materiais que definem terapêuticas e processos de trabalho e se constituem em instrumentos para realizar ações na produção da saúde” (Nietsche, *et.al*, 2016).

Desta forma, instrumentos tecnológicos podem e devem ser utilizados na rotina de cuidados do paciente com DM, visto que as ferramentas tecnológicas permitem informações para a tomada de decisão mais rápida, fácil, simplificada e com rigor para melhor

conhecimento e intervenção em qualquer lugar onde o paciente possa estar (BARRETO, et al. 2021). Vale ressaltar que ao fornecer informações relevantes no processo educativo, estimula-se o desenvolvimento do autocuidado, ajudando a tornar o indivíduo protagonista nesse processo (DALMOLIN, 2016).

Destaca-se que a Associação Europeia para o Estudo da Diabetes e a Associação Americana de Diabetes preveem um papel contínuo das associações de Diabetes no apoio e expansão do campo da tecnologia de saúde digital para diabetes na marcha para a integração e automação contínua. Inclusive, apelam às agências reguladoras e empresas de manufatura para trabalhar urgentemente e de forma colaborativa com profissionais de saúde, pesquisadores e pessoas com diabetes para criar um ambiente no qual o diabetes possa ser gerenciado com segurança e eficácia, trazendo benefícios para todas as partes interessadas e toda a comunidade do diabetes (FLEMING, et al. 2020).

Destaca-se que *Chatbot* consiste em uma ferramenta de aprendizagem móvel, livre de limitações de tempo e espaço e que promove respostas instantâneas e baseadas em evidências (CAMERON et al, 2018). Os *chatbots* são softwares desenvolvidos com algoritmos com potencial para melhorar a interação homem-máquina e reduzir o esforço cognitivo humano. Operacionalmente, isso ocorre por meio de mensagens baseadas em tarefas automáticas (CRUZ, ALENCAR, et al., 2018). Na saúde, suas capacidades podem ser úteis ao cuidado, especialmente no suporte para aquisição de informações, na resposta a perguntas, na realização de recomendações ou no direcionamento da pessoa a outros recursos on-line (CURSINO, CALISTA, et al., 2020).

Ressalta-se que já existem pesquisas sobre *chatbots* relacionados a tratamentos ou experiências de usuários da saúde (ROQUE, SOUZA, et al., 2021, PIAU, CRISSEY, et al., 2019, SILVA, CORREIA, et al.,2023). Desta forma, hipotetizamos que um *chatbot* seria uma ferramenta útil no processo de educação em Diabetes. Assim, a proposta desta pesquisa também é desenvolver uma ferramenta de aprendizagem móvel do tipo *chatbot* que possibilite respostas instantâneas e interações humanizadas para as pessoas com Diabetes Mellitus que realizam autoadministração de insulina.

1.1 Objetivos

Esta pesquisa possui como objetivos:

- 1) Verificar evidências de validade da “escala de satisfação dos estudantes e autoconfiança com a aprendizagem” no contexto de treinamento por simulação do tipo

Prática Deliberada em Ciclos Rápidos em pacientes com diabetes mellitus em autoadministração de insulina;

2) Avaliar a Prática Deliberada em Ciclos Rápidos como uma tecnologia educacional e sua influência na performance de pacientes com diabetes mellitus na técnica de autoadministração de insulina;

2.1) Objetivos específicos:

2.1.1) Comparar a performance dos pacientes com diabetes mellitus na técnica de autoadministração de insulina antes e depois da Prática Deliberada em Ciclos Rápidos;

2.1.2) Medir a autoconfiança e a satisfação do paciente com o treinamento da técnica de autoadministração de insulina utilizando a Prática Deliberada em Ciclos Rápidos.

3) Descrever o desenvolvimento de um protótipo de chatbot destinado a auxiliar pacientes com Diabetes Mellitus na técnica de autoadministração de insulina.

1.2 Justificativa e relevância

O desenvolvimento de uma tecnologia educativa justifica-se em razão do crescente número de pessoas com diabetes, visto que a *International Diabetes Federation* estima que a população mundial do ano de 2030 atingirá os 643 milhões de pessoas com diabetes e 783 milhões em 2040 (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2021). Justifica-se também pela fragilidade com relação ao conhecimento sobre o autocuidado no que concerne à técnica de aplicação de insulina, além dos cuidados com armazenamento de insumos, rodízios de aplicação da insulina e alterações decorrentes da lipodistrofia (MARQUES, 2017).

Como visto, a técnica de autoadministração de insulina pode trazer muitos danos se realizada de forma inadequada. A má aplicação pode refletir em prejuízos que vão desde as complicações relacionadas diretamente com a má administração de insulina (como a lipoatrofia, lipohipertrofia, hipoglicemia, hiperglicemia, hematomas, dor) até o mal gerenciamento do diabetes e consequentes complicações (retinopatia, nefropatia, neuropatia, amputações) (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019).

Neste sentido, um estudo multicêntrico detectou que a dose de insulina aspirada foi o principal erro cometido pelos indivíduos estudados, principalmente quando utilizavam a seringa de 100 unidades internacionais (Ui), a qual, inclusive, é a seringa mais utilizada no Brasil (cerca de 70% da população com diabetes em insulino terapia). Este estudo, com uma

amostragem de 140 participantes, mostrou que 50% dos adultos e 60% das crianças e jovens cometeram erro ao aspirar a dose de insulina com esta seringa. Outros erros identificados foram concernentes ao rodízio, refluxo de insulina e presença de lipodistrofia. Em uma avaliação geral o estudo revelou que apenas 10% daquela amostra realizou a técnica corretamente (PIMAZONI-NETTO e GALLO, 2014).

Isto torna-se ainda mais preocupante quando se entende que a insulina é um medicamento potencialmente perigoso, segundo o Instituto para Práticas Seguras no Uso de Medicamentos (ISMP BRASIL). De acordo com este Instituto:

Os medicamentos potencialmente perigosos, também conhecidos como medicamentos de alta vigilância, são aqueles que possuem risco aumentado de provocar danos significativos ao paciente em decorrência de uma falha no processo de utilização. Os erros associados a esses medicamentos podem não ocorrer em maior frequência, contudo, suas consequências tendem a ser mais graves, podendo ocasionar danos permanentes ou a morte (ISMP BRASIL, 2019).

Sendo assim, o *Institute for Safe Medication Practices* (ISMP EUA), o Instituto para Práticas Seguras no Uso de Medicamentos (ISMP BRASIL) e outras organizações mundiais que tratam da segurança do paciente, recomendam que barreiras sejam implantadas para prevenir erros relacionados a administração e uso desses medicamentos (ISMP BRASIL, 2019). No contexto de autoadministração, entende-se que a barreira para minimizar erros e danos é possível através da educação em diabetes, incluindo o treinamento para uma autoadministração adequada.

A partir do exposto, observa-se uma aproximação do tema com o conceito de segurança do paciente, o qual é definido como uma “(..) redução, a um mínimo aceitável, do risco de dano desnecessário associado ao cuidado de saúde.” Esta definição provém da portaria nº 529 do ministério da saúde, que instituiu o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP). Este programa, por sua vez, tem como objetivo geral “(..) contribuir para a qualificação do cuidado em saúde em todos os estabelecimentos de saúde do território nacional.”. Somado a isto, um de seus objetivos específicos é o envolvimento dos pacientes e familiares nas ações de segurança do paciente, o que garante a participação da pessoa em sua própria segurança (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013).

As ações de segurança, no contexto desta pesquisa, são relacionadas à administração de medicamentos. Contudo, como o foco do estudo é voltado para a capacitação de pessoas com diabetes para a melhora da performance na autoadministração de insulina, entende-se que o envolvimento do indivíduo é inerente a este processo. Assim, justifica-se a

preocupação da pesquisa com as questões do paciente pela sua própria segurança, isto porque entende-se que o tratamento com insulina exógena, por ser um medicamento potencialmente perigoso, exige conhecimento, competência e habilidade motora para ser realizado adequadamente. Este estudo se relaciona, então, com os esforços das políticas públicas do Brasil e do mundo em promover a segurança do paciente e envolvê-lo no seu próprio cuidado, garantindo a segurança.

Diante do exposto, ressalta-se a relevância da melhoria da performance na autoadministração de insulina por parte das pessoas que necessitam deste medicamento. Para isto, faz-se necessário que os profissionais de saúde saibam instruir o paciente de forma a garantir o seu empoderamento para a realização adequada desta ação de autocuidado. Neste contexto, a PDCR tem mostrado resultados positivos na aquisição de habilidades com foco em atingir a maestria, o que justifica hipotetizar que será uma estratégia interessante para treinar estes pacientes. Desta feita, justifica-se pesquisar, no âmbito de tecnologias e fundamentos de enfermagem, a PDCR como uma tecnologia de cuidado para melhorar a performance de pacientes em insulino-terapia subcutânea, pensando na administração segura de medicamentos, tecnologias do cuidado e a própria técnica de aplicação subcutânea.

1.3 Contribuições do estudo

Como contribuição científica, o estudo favorecerá o conhecimento sobre a PDCR e a própria simulação, testando a aplicação desta estratégia em temática (autoadministração de insulina) e população (pacientes) não comumente associadas ao contexto de simulação. Na prática assistencial, também poderá ampliar, se confirmada a hipótese, as alternativas de estratégia de treinamento de habilidade que enfermeiros e profissionais de saúde poderão aplicar em pacientes que necessitem aprender ou aperfeiçoar uma ação de cuidado próprio.

No campo da pesquisa, este estudo pretende contribuir para o fortalecimento da linha de pesquisa de cuidados fundamentais, técnicas e tecnologias do cuidado, socializando os achados através da publicação de artigos em periódicos de alta qualificação, além de buscar o compartilhamento do conhecimento em eventos que abordem o tema. No contexto do ensino, o conhecimento produzido fomentará o debate acadêmico acerca da formação e qualificação profissional para a atuação no cuidado ao paciente com diabetes mellitus em insulino-terapia, sensibilizando para a discussão da capacitação técnica do paciente sob a perspectiva do autocuidado e da segurança do paciente.

Já como contribuição social, o estudo beneficiará o tratamento de pacientes em uso de insulino-terapia subcutânea, visto que a estratégia utilizada tem o propósito de alcançar a maestria na técnica estudada. Sendo assim, pode impactar na diminuição de agravos provocados pela técnica inadequada de injeção de insulina, assim como dos provenientes do mal gerenciamento do diabetes (como feridas, amputações, retinopatias, nefropatias) e, conseqüentemente, diminuição dos gastos públicos com pacientes críticos devido ao Diabetes Mellitus.

2 REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL

2.1 Prática Deliberada versus Prática Deliberada em Ciclos Rápidos

Como visto, para a criação da prática deliberada em ciclos rápidos Hunt *et al* (2014) se apropriaram do conceito de prática deliberada (PD). Este, por sua vez, foi criado por Ericsson *et al* (2008), os quais afirmam que a mera experiência não é suficiente para gerar um desempenho com maestria. É necessário aumentar a complexidade das ações para driblar a automatização consequente da prática cotidiana. Indicam, ainda, que a maestria seria mais facilmente atingida através de atividades específicas para melhorar o desempenho. Estas atividades foram nomeadas de prática deliberada (ERICSSON, 2008).

No que tange a fundamentação, o conceito de prática deliberada foi baseado em pesquisas sobre aquisição de habilidades, as quais identificam melhorias significativas na performance quando indivíduos são submetidos aos seguintes fatores: a) tarefa com objetivo definido; b) motivação para melhorar; c) *feedbacks*; e d) vasta oportunidade de repetição e refinamento gradual de desempenho (ERICSSON, 2008). Entende-se por *feedback* como "um comentário informativo, objetivo e não avaliativo de desempenho, que visa melhorar as habilidades clínicas em vez de avaliar o mérito pessoal do aluno" (ENDE, 1983 apud YARRIS, LINDEN, *et al.*, 2009 tradução nossa).

Os estudos de Ericsson *et al* (2008) explicam que ao se depararem com atividades não familiares (como um emprego novo, esporte ou jogo) as pessoas podem vivenciar situações nas quais não sabem como atuar ou não possuem agilidade para tal, porém, com o tempo são capazes de aperfeiçoar suas habilidades através da própria prática ou da tentativa e erro, ou ainda, com ajuda de professores, supervisores ou colegas. Ao adquirir experiência, agem de forma mais adequada, rápida e com menos esforço, atingindo então o que chamam de automatização (ERICSSON, 2008).

No entanto, ao atingir um desempenho automatizado (habilidade diária), o indivíduo adapta-se àquela situação e perde o controle consciente sobre o comportamento de execução daquela tarefa, tornando-se incapaz de realizar ajustes intencionais, isto é, o desempenho automático não é ampliado com experiência adicional. Para ilustrar, Ericsson *et al* citam a automatização do ato de amarrar cadarços dos sapatos. Não há refinamento e melhora da precisão de amarrá-los fazendo-se isto diariamente (ERICSSON, 2008).

Em contrapartida, pessoas que caminham para se tornarem experts, ou seja, que buscam ter performance de alto nível, conseguem continuar melhorando seu desempenho ao associar o acúmulo de experiência com a prática deliberada, contornando-se então, a automatização. Para isto, esses indivíduos estabelecem metas e padrões maiores de desempenho, exigindo um aumento de precisão, controle e velocidade nas ações (ERICSSON, 2008).

A diferença entre os caminhos percorridos entre os indivíduos *experts* e os que realizam habilidades diárias pode ser conferida no gráfico 1. Vale ressaltar que nas habilidades diárias o objetivo é alcançar o estágio autônomo¹ o mais rápido possível - com uma performance estável. Já no desempenho *expert*, o indivíduo procura situações de treinamento para atingir metas maiores de performance, mantendo-se, portanto, nos estágios cognitivo¹ e associativo¹ (ERICSSON, 2008).

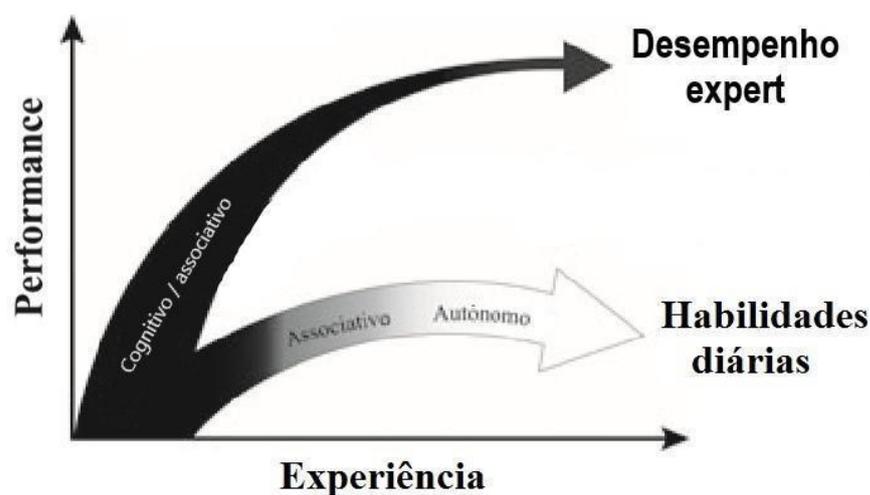


Gráfico 1 – comparação entre o desempenho expert e o desempenho automatizado (habilidades diárias), levando em consideração o nível de performance (eixo y) e a experiência (eixo x). Fonte: Ericsson *et al.* (2008). Adaptado pelo autor.

A partir do exposto, observa-se que os princípios da prática deliberada em ciclos rápidos estão interligados com o conceito de prática deliberada, isto porque Hunt baseou-se nos estudos de Ericsson para criá-la. Nesta estratégia, o aprendiz é convidado a exercer tarefas que a técnica estudada exige, no entanto, recebe *feedback* imediatamente após

¹ Os estágios cognitivo, associativo e autônomo constituem os três estágios de aprendizagem motora, segundo Fitts e Posner (1967) citados por Ericsson *et al.* (2008) e Fundação Vale (2013). Nos estágios cognitivo e associativo há uma atividade intelectual para responder ao estímulo. No autônomo, a resposta ao estímulo é automática (FITTS e POSNER, 1967 *apud* FUNDAÇÃO VALE, 2013).

realizá-las, sendo este *feedback* caracterizado como prescritivo (PERRETA *et al.*, 2020). Com a prescrição recebida, o participante volta a exercer a tarefa de forma mais correta e assim sucessivamente até atingir uma maestria nesta atividade. Assim, entende-se que, como o próprio nome indica, a PDCR “cicla” entre prática deliberada e *feedback* direcionado, até que se atinja a habilidade pretendida (HUNT *et al.*, 2014). Estes ciclos rápidos receberam, mais recentemente, o nome de ciclos *feedback*-repetição (PERRETTA *et al.*, 2020).

É possível interpretar, então, que os contínuos *feedbacks* induzem o aprendiz a exercer atividade intelectual a cada vez que repete a tarefa, o que significa continuar nas fases cognitiva e associativa do aprendizado. Além disso, essa repetição com reforço positivo pode provocar o processo de mielinização neuronal, no qual há o engrossamento de bainhas de mielina dos axônios dos neurônios utilizados. Esse espessamento de bainha de mielina aumenta a velocidade do potencial de ação e resulta em maior velocidade de recordação e, conseqüentemente, gera melhoria da performance (PERRETTA *et al.*, 2020).

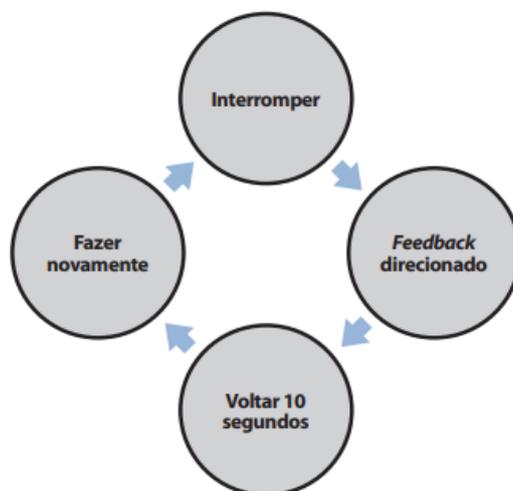
Retornando aos três princípios da PDCR, o primeiro (maximização do tempo em prática deliberada) é baseado em dois conceitos: super aprendizado e automatização. Entende-se por super aprendizado o treinamento motor que se estende para além do desempenho comum (PUTTEMANS, WENDEROTH e SWINNEN, 2005) e a automatização significa alcançar o estágio autônomo do desempenho, ou seja, agir automaticamente (FITTS e POSNER, 1967 apud ERICSSON, 2008). Contudo, na PDCR busca-se atingir a automatização criando memória muscular² para realizar o certo.

O segundo princípio (*feedback* com evidência), assim como na prática deliberada, utiliza o conceito de *feedback*. Entretanto, os *feedbacks* da PDCR são fornecidos imediatamente após a detecção de um erro. Isto significa que os participantes são interrompidos para que o instrutor explique a melhor forma de realizar aquela tarefa, de acordo com as melhores evidências científicas ou consenso de especialistas. Em seguida, solicita-se que o participante tente realizar a tarefa novamente (HUNT *et al.*, 2014). Assim, toda vez que um erro ocorre o participante é interrompido, recebe um *feedback* prescritivo e é orientado a refazer a tarefa baseado na melhor evidência existente para a situação (PERRETTA *et al.*, 2020). Conceitualmente, estas interrupções e *feedbacks* estimulam a continuarem em estágio cognitivo e associativo.

² De acordo com Goff (2008), a memória muscular é atingida através de prática repetitiva, levando à competência técnica mais rapidamente.

Sendo assim, percebe-se a importância de garantir uma segurança psicológica explícita (terceiro princípio) antes de se iniciar a estratégia de PDCR. O participante precisa ter em mente que as contínuas interrupções são necessárias para melhorar o seu desempenho e que o instrutor não tem a função de avaliá-lo, mas sim guiá-lo até a obtenção de uma performance com maestria. Hunt classifica esses *feedbacks* como sendo direcionados, prescritivos e fornecidos num estilo caracterizado como “*coaching*” (HUNT *et al.*, 2014; PERRETTA *et al.*, 2020). Quando um erro é cometido, a seguinte dinâmica deve ser adotada: interromper o aprendiz, dar um *feedback* direcionado, solicitar que volte 10 segundos no tempo de simulação e orientar para que tente novamente (Esquema 1) (HUNT *et al.*, 2014). Ainda sobre os *feedbacks* direcionados, os erros, de acordo com Hunt *et al.*, são abordados:

(1) compartilhando dados de desempenho, quantificando qualquer padrão violado (por exemplo, iniciar compressões em 10s de parada cardíaca, desfibrilar em 2 min, sem fração de fluxo <80 %), (2) soluções orientadas ao tema, incluindo “coreografia de padrão ouro”, (3) linguagem de script para melhorar a comunicação da equipe e (4) uso do que chamamos de “frases de ação vinculada” (por exemplo, “Não há pulso, estou iniciando compressões no peito”.) (HUNT *et al.*, 2014 tradução nossa)



Esquema 1 – Dinâmica dos ciclos rápidos ou ciclos feedback-repetição. Fonte: Oliveira *et al.*, (2020).

2.2 Referenciais teóricos da Prática Deliberada em Ciclos Rápidos e Prática Deliberada

Como visto, o primeiro estudo com PDCR, publicado por Hunt *et al.* (2014), quantificou um aumento de performance dos participantes. Nos anos seguintes, os autores buscaram entender esse resultado e descobriram que existem epistemologias, filosofias e teorias intrinsecamente percebidas nessa nova estratégia de simulação. Isso inclui o

construtivismo e o behaviorismo, a teoria de aprendizagem contextual, a teoria da cognição situada e a teoria da aprendizagem social (PERRETTA *et al.*, 2020).

Filosoficamente, a PDCR foi projetada com base no construtivismo. Os teóricos construtivistas entendem que indivíduos aprendem construindo significado por meio da interação e interpretação de seus ambientes (SANDLIN, 2000 apud PERRETTA *et al.*, 2020). No entanto, a dinâmica de aplicação da estratégia também é fundamentada no behaviorismo, cuja aprendizagem é manifestada por mudança no comportamento (PERRETTA *et al.*, 2020). Além disso, aplicam-se na PDCR, as Leis do Exercício e Efeito de Edward Thorndike, que afirmam que a repetição com reforço positivo resulta em aprendizagem substancial (PUTNAM e BORKO, 2000 apud PERRETTA *et al.*, 2020).

A teoria da aprendizagem contextual também surge do construtivismo e enfatiza a resolução de problemas. Nesta teoria, a aprendizagem pode ocorrer em diversos contextos de vida e os alunos são estimulados a monitorar sua própria aprendizagem (CLIFFORD e WILSON, 2000 apud PERRETTA *et al.*, 2020). Já as teorias da cognição situada pressupõem que o conhecimento é inseparável dos contextos e atividades em que se desenvolve (ULTANIR, 2012 apud PERRETTA *et al.*, 2020). Os autores criadores da PDCR usaram estas teorias como base para recriar o ambiente, a dinâmica de interrupções e a ansiedade de uma parada cardíaca real durante o treinamento (PERRETTA *et al.*, 2020). Desta forma, observa-se a importância de um caso clínico contextualizado nos treinamentos com PDCR.

A Teoria do aprendizado social sugere que as pessoas aprendem observando os outros (THORNDIKE, 1905 apud PERRETTA *et al.*, 2020). Em contrapartida, Miller e Dollard (1941), de forma mais aprofundada, afirmam que pessoas não aprendem apenas ao observar, mas sim ao imitar e reforçar o que observaram (MILLER e DOLLARD, 1941 apud PERRETTA *et al.*, 2020). Estes fatores também são observados na PDCR, visto que os treinamentos coletivos permitem que participantes estejam em *hands-on*, ao passo que outros estão no papel de observadores. Ressalta-se que a dinâmica da PDCR envolve um revezamento entre estes participantes posteriormente, o que afirma o pensamento de Miller e Dollard.

O conceito de Prática Deliberada, como visto anteriormente, também possui suas raízes na aprendizagem, principalmente na área da psicologia. O criador deste conceito, Kevin Anders Ericsson, deixou um legado na psicologia contemporânea que influenciou a educação em saúde e o cuidado ao paciente. Seu trabalho inovador inspirou cientistas e

educadores em saúde a estudar e melhorar a experiência profissional a serviço da ciência e do bem-estar público (McGAHIE *et al.*, 2021).

Ericsson publicou um artigo com tese contrária à doutrina histórica sobre as origens inatas da perícia (ERICSSON *et al.*, 1993). O autor defende que ser expert em alguma atividade não é um dom inato, mas sim resultado de um dedicado treinamento que leva a mudanças no cérebro. O artigo trouxe um argumento chave: “Muitas características que se acredita refletir talentos inatos são, na verdade, o resultado de uma prática intensa estendida por um mínimo de 10 anos” (ERICSSON *et al.*, 1993). Esse argumento iniciou um novo modo de pensar sobre o potencial humano e sobre a incrível adaptabilidade do cérebro e do corpo humano, quando expostos ao tipo certo de treinamento.

Esses achados deram suporte para uma área relativamente nova da psicologia, conhecida como “ciência da expertise”, mas também estão relacionados com a psicologia cognitiva, estudo de como a informação é recebida, processada, armazenada na memória e posteriormente usada quando necessário (ERICSSON, POOL, 2016). A teoria da psicologia cognitiva ressalta que as habilidades podem ser melhor aprendidas quando são divididas em etapas concretas e mensuráveis, e que os alunos entendem que aprender e praticar habilidades de forma estruturada e sistemática é o mais benéfico para a retenção a longo prazo (SCHAVERIAN, 2010; ERICSSON e POOL, 2016).

Após essa etapa inicial é possível, então, praticar essa habilidade sob condições de aumento da carga cognitiva por meio do treinamento de inoculação de estresse, que podem ser exemplificados pela pressão de tempo e pela execução da tarefa em ambiente dinâmico e complexo (situações críticas emergenciais) (ERICSSON e POOL, 2016). Elementos estes que fazem parte da estratégia de simulação estudada nesta pesquisa (PDCR) e do conceito de Prática Deliberada.

2.3 Estado da Arte (Revisão Integrativa)

Como já citado, a PDCR é uma estratégia recente, tendo os principais estudos realizados em contexto de reanimação cardiopulmonar (CASTRO e COUTO, 2018). Assim, pensou-se em realizar uma revisão de literatura para garantir mais informações que possam basear esta pesquisa. Todavia, por se tratar de uma estratégia muito inovadora, optou-se por ampliar a busca para a prática deliberada e não apenas prática deliberada em ciclos rápidos. A revisão integrativa foi o tipo de revisão escolhido como método bibliográfico de pesquisa.

O intuito desta revisão é sintetizar as evidências acerca dos aspectos teóricos, conceituais e operacionais da Prática Deliberada em Ciclos Rápidos.

A pergunta de pesquisa foi formulada pela estratégia do acrônimo PCC (população, conceito e contexto) e ficou assim definida: “Como a prática deliberada em ciclos rápidos tem sido aplicada na área da saúde com estudantes, trabalhadores da saúde e pacientes?”. As bases pesquisadas foram: CINAHL, ERIC, LILACS, MEDLINE/*PubMed*, *Scopus*, e *Web of Science*. Não foram aplicados filtros para datas e desenhos de estudo. Os critérios de elegibilidade definidos foram: 1) Intervenções com Prática Deliberada em Ciclos Rápidos; 2) Pacientes, profissionais de saúde ou estudantes de saúde de qualquer idade e qualquer gênero; 3) Organizações de cuidados de saúde ou contextos de educação em saúde.

Esta revisão foi realizada por seis autores. Após busca nas bases de dados, 1572 artigos estavam disponíveis. Este valor foi dividido para que quatro autores selecionassem a partir da leitura de título e resumo. 618 documentos foram selecionados nesta etapa. Destes, 39 não estavam disponíveis. 579 passaram então para a leitura na íntegra. Nesta nova etapa, os autores foram divididos em duplas de forma a garantir que todos os artigos fossem lidos por pelo menos dois autores. Em caso de divergências na inclusão ou exclusão, resolvia-se por meio de discussão entre os dois ou pedia-se um terceiro revisor. Por fim, excluiu-se 552 arquivos, portanto, a amostra desta revisão resultou na inclusão de 18 documentos.

Os resultados desta revisão foram produzidos por meio de análise temática e agrupados em duas categorias pré-estabelecidas: aspectos teórico-conceituais e aspectos operacionais. Três temas compõem a primeira categoria: Definição de PDCR, Fundamentação relacionada a Conceitos e Fundamentação relacionada a Teorias. Oito temas compõem a segunda categoria: Tempo total de treinamento; Número de participantes no treinamento; Dinâmica do treinamento (ciclo feedback-repetição); Aumento da complexidade; *Rewound time*; Revezamento entre os participantes; Oportunidade de observação; Primeiro cenário sem intervenção.

Esta revisão foi publicada em setembro de 2023 pela revista *Simulation in Healthcare*. Embora a revisão seja produto da tese, optou-se por não inseri-la na íntegra, de forma a respeitar os direitos autorais da revista. A revisão poderá ser acessada pelo DOI: 10.1097/SIH.0000000000000746

2.4 Estrutura do autocuidado de Dorothea Orem

Ao pesquisar formas de treinamento que auxiliem e aperfeiçoem a performance dos pacientes com diabetes que precisam realizar a autoadministração de insulina, observa-se uma questão implícita neste estudo: o autocuidado. Desta forma, o conceito de autocuidado sustentado neste estudo é proveniente da Teoria de Enfermagem do Déficit do Autocuidado, também conhecida como Estrutura de Autocuidado de Dorothea Orem (OREM, 2001, p. 146, apud FAWCETT, 2005). Classificada como uma grande teoria de enfermagem, a Estrutura de Orem engloba três grandes teorias, possui diversos conceitos e aplicabilidade de alcance amplo. Para esta pesquisa, é importante definir, primeiramente, o paciente, o conceito de autocuidado, e o sistema apoio-educativo.

A Estrutura de Autocuidado de Orem enxerga o conceito metaparadigmático da pessoa sendo representado pelo termo “paciente”, que pode ser um único indivíduo, uma família, um grupo de pessoas ou uma comunidade (OREM, 2001, p. 146, apud FAWCETT, 2005). O paciente é considerado um destinatário dos cuidados de um profissional de saúde, logo, o conceito especifica também quem é a unidade de serviço para a prática de enfermagem (OREM, 2001, p. 146, apud FAWCETT, 2005).

O autocuidado, por sua vez, é definido como uma função humana reguladora que preserva a vida, a saúde, o desenvolvimento e o bem-estar. É desempenhado deliberadamente pelas pessoas em si próprias ou por alguém que o execute por elas, sendo os profissionais de enfermagem categoricamente aptos a esta função (TOMEY, ALLIGOOD, 2002 apud QUEIRÓS, VIDINHA e ALMEIDA FILHO, 2014; OREM, 2001, p. 146, apud FAWCETT, 2005). Destaca-se ainda que os textos de Orem permitem entender que há uma aproximação entre a prática do autocuidado e a necessidade de aprendizagem. Como percebe-se em:

Todas as coisas sendo iguais, pessoas maduras e amadurecidas por meio da **aprendizagem desenvolvem e exercitam habilidades intelectuais** e práticas e administram a si mesmas para sustentar a motivação essencial para continuar a cuidar diariamente de si mesmas e de seus dependentes com algum grau de eficácia (OREM, 2001, p. 146, apud FAWCETT, 2005., tradução nossa, grifo nosso).

O último conceito que precisa ser definido é o sistema de apoio-educativo. A estrutura de autocuidado de Orem identifica três sistemas de prática da enfermagem: no sistema totalmente compensatório, a enfermagem tem o papel de substituir o indivíduo no autocuidado; no sistema parcialmente compensatório, o indivíduo necessita da enfermagem

para ajudá-lo em atividades no qual está incapaz de exercer sozinho; no sistema de apoio-educativo, o indivíduo tem total capacidade para desempenhar o autocuidado, porém, precisa de instrução para a realização dessas ações, cabendo ao enfermeiro(a) dar o apoio, treinamento e supervisão necessários (TOMEY, ALLIGOOD, 2002 apud QUEIRÓS, VIDINHA e ALMEIDA FILHO, 2014). É este conceito de apoio-educativo que fundamenta teoricamente a associação entre intervenção com Prática Deliberada em Ciclos Rápidos e o autocuidado, visto que este treinamento é uma forma de proporcionar educação, conhecimento e prática para os pacientes que precisam autoadministrar insulina.

2.5 Diabetes Mellitus e Insulinoterapia

A Federação Internacional de Diabetes menciona uma pandemia desta enfermidade. Estima-se, a nível global, que cerca de 425 milhões de pessoas ou 8,8% dos adultos entre 20 e 79 anos tenham diabetes, dos quais aproximadamente 79% vivem em países de renda média e baixa. Esta estimativa é maior se o recorte etário for ampliado para população de 18 a 99 anos, cerca de 451 milhões de pessoas com diabetes. A manutenção destas tendências no decorrer dos anos permite prever, em 2045, um quantitativo de 693 milhões de pessoas com diabetes entre 18 e 99 anos ou ainda 629 milhões de pessoas entre 20 e 79 anos. Outro aspecto importante é a estimativa mundial de que cerca de 50% da população com diabetes, ou seja, 212,4 milhões de pessoas, de 20 a 79 anos, desconhecem sua condição (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017).

No Brasil, em 2017, a estimativa de pessoas com diabetes é da ordem de 12,5 milhões (11,4-13,5), e a previsão para 2045 é de 20,3 milhões (18,6-22,1). No entanto, ainda em nível nacional, cerca de 46%, isto é, 5,7 milhões dos indivíduos com diabetes, não são diagnosticados (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017). Em 2013, o Ministério da Saúde e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mediante a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), estimaram que o diagnóstico médico de diabetes era referido por 6,2% da população brasileira com idade igual ou superior a 18 anos, sendo 7,0% mulheres e 5,4% homens (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017).

O diabetes mellitus (DM) pode ser definido como uma condição crônica proveniente da não produção ou produção insuficiente do hormônio insulina, ou ainda, da ineficácia deste hormônio no organismo, gerando níveis elevados de glicose no sangue, isto é, hiperglicemia (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017). Esta condição crônica pode ser

classificada em três principais tipos, além de outros menores. A classificação principal envolve o Diabetes Mellitus do tipo 1 (DM1), Diabetes Mellitus do tipo 2 (DM2) e o Diabetes Mellitus Gestacional (DMG). Outros tipos de diabetes mellitus são: MODY (*Maturity-Onset Diabetes of the Young*), LADA (*latent autoimmune diabetes in adults*), diabetes neonatal e diabetes secundário a outras doenças.

A insulina, por sua vez, é um hormônio produzido pelo pâncreas endócrino, mais especificamente pelas células beta das ilhotas de Langerhans. Sua função é transportar glicose da corrente sanguínea para as células do corpo, onde a glicose é convertida em energia através do processo de respiração celular. Assim, como no diabetes mellitus o indivíduo possui alguma irregularidade com o hormônio supracitado, uma das opções de tratamento é a utilização de insulina exógena (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017). Esta escolha terapêutica ocorre predominantemente em pacientes com Diabetes mellitus do tipo um, mas pacientes com DM2 também podem fazer uso, geralmente quando a terapia medicamentosa oral (ainda que combinada a outras terapias não medicamentosas) se mostra ineficaz (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017; SILVA, PEREIRA JUNIOR, *et al.*, 2018).

Segundo a SBD (2017), para a administração de insulina injetável existem dois itens de aplicação disponíveis: a seringa com agulha fixa e a caneta de insulina com agulha descartável própria. As principais evidências tocantes aos cuidados com a insulina são pertinentes à conservação, homogeneização, preparação, tamanho das agulhas, locais de aplicação, rodízio dos locais e resíduos perfurocortantes. Abaixo, seguem explicações:

Conservação de insulina: quando lacrada, deve ser mantida em temperatura de 2° a 8°C em geladeira doméstica. Orienta-se o armazenamento próximo a gaveta de legumes, em sua embalagem original envolvida em recipiente plástico ou de metal com tampa. Não se deve armazenar na porta da geladeira, nem próximo ao congelador, caso congele o descarte é necessário. No entanto, a insulina já em uso pode permanecer em temperatura ambiente, se utilizada caneta. Aconselha-se manter em geladeira se o uso for de frasco de insulina. A insulina em uso, quando refrigerada, deve ser retirada da geladeira entre 15 e 30 minutos antes da aplicação, para evitar dor e irritação no local em que será injetada (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017).

Homogeneização das insulinas: As suspensões de insulina humanas (NPH e bifásicas) devem ser homogeneizadas antes do uso; recomendam-se realizar 20 movimentos suaves com o frasco nas palmas das mãos. Pode-se realizar movimentos pendulares suaves

ou ainda movimentos giratórios rotacionando-se a mão enquanto segura o frasco com os dedos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017).

Preparação da insulina: As seringas para preparo e aplicação de insulina devem ter escala graduada em unidades, sendo compatíveis com a concentração de insulina, e agulha fixa. Existem atualmente seringas de 100 Ui, 50Ui, 30Ui, com agulhas fixas de 6mm, 8mm e 13mm de comprimento (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017).

Tamanho de agulha e reutilização de seringas: As agulhas curtas (4, 5 e 6 mm de comprimento) previnem contra a aplicação intramuscular (IM) da insulina; seu uso é seguro para qualquer indivíduo. Quanto ao reuso de agulhas e seringas, ambas estão associadas a erros de dose, desperdício de insulina e lipohipertrofia, a SBD não recomenda a reutilização de seringas e agulhas (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017). Todavia, no contexto brasileiro, o ministério da saúde, no caderno de atenção básica nº 36, cuja temática é diabetes mellitus, cita a possibilidade de reutilização desses itens, caso não haja contaminação, por no máximo 8 vezes, sendo aconselhada a troca do equipamento quando percebido desconforto e dor na aplicação (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO BÁSICA., 2014).

Locais de aplicação de insulina: as regiões recomendadas são aquelas afastadas de grandes vasos sanguíneos, nervos, ossos e articulações. Deve estar livre de lipodistrofia, edema, inflamação e infecção (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017). Os locais preconizados podem ser visualizados na figura 1. De acordo com a SBD são:

Braços: face posterior, três a quatro dedos abaixo da axila e acima do cotovelo (considerar os dedos do indivíduo que receberá a injeção de insulina); – Nádegas: quadrante superior lateral externo; – Coxas: face anterior e lateral externa superior, quatro dedos abaixo da virilha e acima do joelho; – Abdome: regiões laterais direita e esquerda, com distância de três a quatro dedos da cicatriz umbilical. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017)

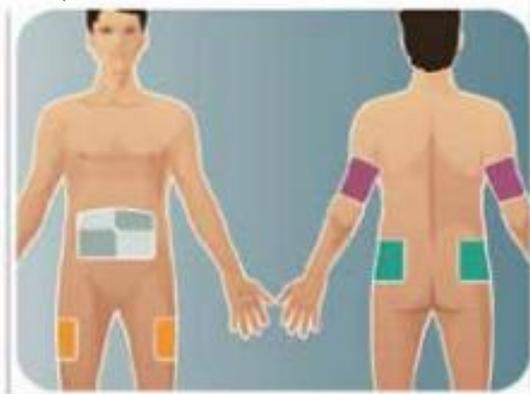


Figura 1: Regiões recomendadas para aplicação de insulina. Fonte: Elaborado pela SBD.

Rodízio dos pontos de aplicação: Trata-se do revezamento dos pontos de aplicação de insulina, sendo um fator importantíssimo para um tratamento eficaz e com segurança. Feito corretamente, o rodízio previne lipohipertrofia e mal gerenciamento glicêmico. Quando não realizado de forma adequada, prejudica a absorção da insulina. Deve ser planejado com o paciente, levando em consideração o número de aplicações por dia, as atividades diárias, o exercício físico e demais fatores que influenciam a velocidade de absorção da insulina. Ilustração do rodízio pode ser visualizada na figura 2.

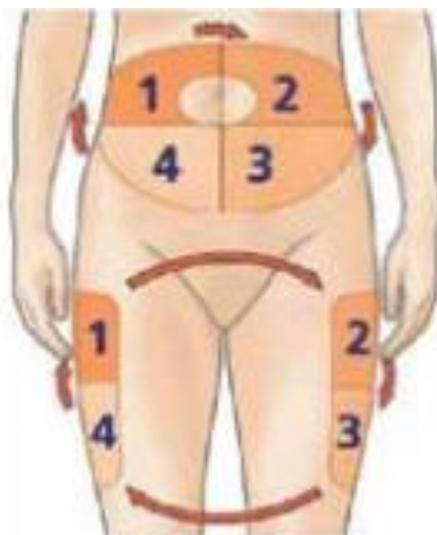


Figura 2: exemplo de técnica para rodízio dos locais de aplicação de insulina. Fonte: Elaborado pela SBD.

Resíduos perfurocortantes: Resíduos gerados em domicílio, em consequência do tratamento do diabetes, devem ser descartados em coletores específicos para materiais perfurocortantes, conforme diretrizes para os serviços de saúde; esse procedimento evita acidentes e riscos à saúde. Podem ser utilizados recipientes plásticos resistentes, como embalagens de amaciantes e sabões líquidos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017).

De acordo com as diretrizes da SBD (2017), os esquemas 2, 3, 4 e 5 ilustram as técnicas de preparo e aplicação de insulina.

PREPARO DE SERINGA COM UM TIPO DE INSULINA:

1. Lavar e secar as mãos.
2. Reunir a insulina prescrita, a seringa com agulha, o algodão e o álcool 70%.
3. Homogeneizar a suspensão de insulina.
4. Proceder à assepsia da borracha do frasco de insulina.
5. Manter o protetor da agulha e aspirar o ar até a graduação correspondente à dose de insulina prescrita.
6. Retirar o protetor da agulha e injetar o ar no frasco de insulina.
7. Sem retirar a agulha, posicionar o frasco de cabeça para baixo e aspirar a insulina até a dose prescrita.
8. Eliminar bolhas de ar, se presentes.
9. Virar o frasco para a posição inicial.
10. Remover a agulha do frasco, protegendo-a até o momento da aplicação.

Esquema 2: sequência de etapas para o preparo de seringa com um tipo de insulina. Fonte: Adaptado da SBD (2017).

PREPARO DE SERINGA COM DOIS TIPOS DE INSULINA (Serão consideradas, no preparo, as insulinas NPH e Regular):

1. Lavar e secar as mãos
2. Proceder à assepsia da borracha do frasco de insulina.
3. Aspirar, na seringa, ar correspondente à dose de insulina NPH.
4. Injetar o ar no frasco de insulina NPH, depois retirar a agulha do frasco sem aspirar a insulina NPH.
5. Aspirar, na seringa, ar correspondente à dose de insulina Regular.
6. Injetar o ar no frasco de insulina Regular, virar o frasco e aspirar a dose prescrita de insulina Regular.
7. Colocar o frasco de insulina Regular na posição inicial e retirar a agulha.
8. Posicionar o frasco de insulina NPH de cabeça para baixo, introduzir a agulha da seringa que já está com a insulina regular e aspirar a dose correspondente à insulina NPH.
9. Retornar o frasco à posição inicial.
10. Remover a agulha do frasco, protegendo-a até o momento da aplicação

Esquema 3: sequência de etapas para o preparo de seringa com dois tipos de insulina. Fonte: Adaptado da SBD

Etapas da aplicação de insulina com seringa:

1. Realizar assepsia com álcool 70% no local escolhido para aplicação; esperar secar. O local escolhido deve ser alternado de acordo com a aplicação anterior
2. Fazer a prega subcutânea.
3. Introduzir a agulha com movimento único, rápido, firme e leve.
4. Injetar insulina continuamente, mas não de modo muito rápido.
5. Manter a agulha no tecido subcutâneo, com o êmbolo pressionado, por, no mínimo, 5 segundos.
6. Soltar a prega subcutânea e remover a agulha suavemente, com movimento único.
7. Realizar suave pressão local, por alguns segundos, caso ocorra sangramento.
8. Descartar o material em recipiente próprio

Esquema 4: sequência de etapas para a aplicação de insulina com seringa. Fonte: Adaptado da SBD (2017).

Preparo e aplicação de insulina com caneta

1. Lavar e secar as mãos.
2. Reunir a caneta, a agulha, o algodão e o álcool 70%.
3. Homogeneizar a insulina, se em suspensão.
4. Realizar assepsia com álcool 70% no local a que será acoplada a agulha; esperar secar.
5. Rosquear a agulha e retirar seus protetores externo e interno, reservando o protetor externo.
6. Comprovar o fluxo de insulina.
7. Selecionar a dose de insulina.
8. Realizar assepsia com álcool 70% no local escolhido para aplicação; esperar secar.
9. Fazer a prega subcutânea e introduzir a agulha.
10. Pressionar o botão injetor para injetar a insulina.
11. Aguardar, no mínimo, 10 segundos para retirar a agulha; manter o botão injetor pressionado.
12. Remover a agulha, usando o protetor externo e descartar a agulha em recipiente próprio.
14. Recolocar a tampa da caneta.

Esquema 5: sequência de etapas para o preparo e aplicação de insulina com caneta. Fonte: Adaptado da SBD (2017).

O quadro 1, abaixo, relaciona as tarefas da técnica de autoadministração de insulina com seringa e os argumentos científicos cabíveis.

Tarefa	Argumentação científica	
1. Higienizar as mãos;	A higienização das mãos previne infecções. (BRUNNER e SUDDARTH, 2014)	
2. Homogeneizar a suspensão de insulina;	A insulina NPH e algumas pré-misturas de insulinas devem ser homogeneizadas para que os cristais sedimentados fiquem em suspensão, tornando a solução leitosa. Estudos apontam que para uma correta homogeneização deve-se realizar 20 movimentos de rolamento do frasco na região palmar, ou ainda movimentos pendulares ou circulares. (POSICIONAMENTO OFICIAL SBD - SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017)	
3. Molhar o algodão com álcool 70%;	Não há garantia de todos os fabricantes que a borracha dos frascos novos seja estéril. (BRUNNER e SUDDARTH, 2014) A	
4. Realizar a desinfecção, com álcool 70%, da borracha do frasco de insulina;		assepsia da borracha do frasco de insulina com algodão embebido em álcool 70% previne contaminação. A secagem do
5. Esperar secar;		álcool evita que a agulha o toque e se misture com a insulina. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017; BRUNNER e SUDDARTH, 2014)
6. Manter o protetor da agulha e aspirar o ar até a graduação correspondente à dose de insulina prescrita;	É necessário injetar ar no frasco antes de aspirar a insulina para evitar a formação de uma pressão negativa no interior do frasco, o que tornaria a aspiração mais dificultada. A agulha deve ser protegida para evitar	
7. Retirar o protetor da agulha e injetar o ar no frasco de insulina;		

8. Sem retirar a agulha, posicionar o frasco de cabeça para baixo e aspirar a insulina até a dose prescrita;	contaminação. (POSICIONAMENTO OFICIAL SBD - SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017; BRUNNER e SUDDARTH, 2014).
9. Eliminar bolhas de ar, se presentes;	O espaço ocupado pela bolha implica em uma menor dose de insulina. (POSICIONAMENTO OFICIAL SBD - SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017)
10. Colocar o frasco na posição inicial;	Evita a contaminação da agulha. (POSICIONAMENTO OFICIAL SBD - SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017; BRUNNER e SUDDARTH, 2014).
11. Remover a agulha do frasco, protegendo-a até o momento da aplicação;	
12. Escolher local do rodízio e realizar antissepsia com álcool 70%;	O rodízio previne lipohipertrofia e mal gerenciamento glicêmico. Quando não realizado de forma adequada, prejudica a absorção da insulina. O local deve ser limpo para evitar infecções. A antissepsia de pele deve ser realizada com álcool 70%. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017); BRUNNER e SUDDARTH, 2014).
13. Esperar secar o resíduo de álcool;	
14. Fazer a prega subcutânea;	A prega favorece a aplicação no tecido subcutânea. As insulinas têm absorção diferente quando aplicadas no músculo, causando variabilidade glicêmica e frequentes casos de hipoglicemia. (POSICIONAMENTO OFICIAL SBD - SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017)

15. Introduzir a agulha com movimento único, rápido, firme e leve, com angulação de 90°;	O ângulo de inserção assim como a realização da prega subcutânea, tem o objetivo de evitar injeção intramuscular. (POSICIONAMENTO OFICIAL SBD - SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017; BRUNNER e SUDDARTH, 2014).
16. Injetar insulina continuamente, mas não de modo muito rápido;	Estas ações têm o objetivo de garantir que toda a dose de insulina foi injetada e impedir a saída de insulina. (POSICIONAMENTO OFICIAL SBD - SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017)
17. Manter a agulha no tecido subcutâneo, com o êmbolo pressionado, por, no mínimo, 5 segundos;	
18. Soltar a prega subcutânea e remover a agulha suavemente, com movimento único;	
19. Descartar o material em recipiente próprio.	Para evitar acidentes com perfurocortantes e riscos à saúde, os resíduos do tratamento do diabetes, gerados em domicílio, devem ser descartados em coletores específicos para materiais perfurocortantes, conforme diretrizes para os serviços de saúde; (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017)

Quadro 1: relação entre as tarefas do *checklist* e os argumentos científicos cabíveis Fonte: Elaborado pelo autor.

3 MÉTODO

3.1 Natureza, abordagem e tipo de estudo

Esta tese engloba uma pesquisa multi-método concomitante (CRESWELL, 2015) de abordagem quantitativa [QUAN+QUAN] realizada em três fases: 1) Evidência de validade psicométrica da originalmente chamada escala de “Satisfação do Estudante e Autoconfiança na Aprendizagem” para o contexto de treinamento por simulação do tipo Prática Deliberada em Ciclos Rápidos de pacientes com diabetes mellitus em autoadministração de insulina; 2) estudo quase experimental do tipo antes e depois de uma intervenção em grupo único, sendo a intervenção um treinamento por simulação do tipo Prática Deliberada em Ciclos Rápidos; 3) estudo metodológico para desenvolvimento de um protótipo de chatbot.

A descrição do método foi realizada tendo como guia o checklist de extensão do SQUIRE (OGRINC, DAVIES *et al.*, 2015), no entanto, optou-se por associar a escrita ao protocolo CONSORT, levando em consideração sua adaptação para pesquisas baseadas em simulação (CHENG, KESSLER, *et al.*, 2016).

3.2 Primeira fase - Adaptação da escala de Satisfação do Estudante e Autoconfiança com a Aprendizagem

O processo de validação de escalas é complexo e exige o cumprimento de muitas etapas (POLIT; BECK, 2019), no entanto, a Escala de Satisfação do Estudante e Autoconfiança com a Aprendizagem já foi traduzida e validada, em 2015, para o idioma português em contexto de simulação de alta fidelidade no currículo de enfermagem médico-cirúrgica (ALMEIDA *et al.*, 2015). O objetivo desta pesquisa, então, foi realizar uma adaptação cultural para uma nova população e avaliar evidências de validade desta adaptação da ESEAA, considerando este novo contexto de aprendizagem de autoadministração de insulina em pacientes com diabetes por meio de atividade de simulação de baixa fidelidade utilizando a estratégia de Prática Deliberada em Ciclos Rápidos.

3.2.1. Adaptação cultural

A primeira etapa cumprida neste processo foi um contato por e-mail com o autor brasileiro responsável pela tradução e validação do instrumento. Este contato foi realizado para propor ajustes de linguagem que refletia o contexto estudado. As sugestões de ajustes foram propostas pelo pesquisador principal. Após os aceites do autor (ANEXO II e III), realizou-se os seguintes ajustes: substituição do termo “currículo médico-cirúrgico” pelo termo “técnica de aplicação de insulina”; substituição da frase “os procedimentos necessários em um ambiente clínico” pela frase “procedimentos necessários do meu tratamento”; substituição da frase “na temática desenvolvida na simulação durante a aula” pela frase “na técnica desenvolvida no treinamento.”

Ainda acerca dos ajustes, com propósito de adaptar a linguagem para o público-alvo, optou-se por manter a palavra simulação, porém inseriu-se a palavra treinamento logo após o termo simulação. Desta forma, num primeiro momento, a escala apresentava a seguinte expressão: simulação (treinamento). O último ajuste foi a substituição do termo “professor” por “instrutor”. Destaca-se que o termo instrutor é utilizado na escala original do idioma inglês. Na escala de língua portuguesa optou-se pela palavra professor já que no Brasil e em Portugal a função de instrutor geralmente é exercida por um professor (ALMEIDA *et al.*, 2015). Como a relação com os pacientes não envolvem a semântica da palavra professor, optou-se por utilizar o termo instrutor.

O entendimento linguístico por parte da população estudada foi avaliado durante teste piloto, o qual foi realizado na fase II desta pesquisa. O teste piloto será detalhado no tópico 3.3.7.

3.2.2. Validação de conteúdo

Para validar o conteúdo da nova escala, convocou-se uma reunião de consenso com cinco especialistas intencionalmente selecionados, a fim de verificar a concordância dos ajustes já realizados e discutir outros ajustes possivelmente cabíveis na escala. Este grupo de especialistas foi formado por professores universitários com expertise nas áreas de simulação clínica e de construção e validação de escalas psicométricas no contexto de simulação, inclusive com a participação de dois autores da ESEAA de 2015.

3.2.3. Evidências de validade psicométrica

Para a etapa de evidência de validade psicométrica foi considerado um tamanho amostral de, no mínimo, 5 participantes por variável da escala (SINGH, 2017), sendo desejável o alcance de 10 participantes por variável (FIELD, 2009). Assim, considerando que a escala possui 13 itens, o tamanho amostral calculado foi de no mínimo 65 pessoas. A aplicação da nova escala foi realizada de forma concomitante com a fase 2 da pesquisa, já que era necessário o preenchimento por parte dos pacientes com Diabetes após uma intervenção com simulação. Esta etapa será detalhada no protocolo do estudo da fase II da pesquisa, encontrado no tópico 3.3.8.

Após o período de coleta de dados, uma análise fatorial confirmatória foi realizada para o modelo de dois fatores, satisfação e autoconfiança. A análise fatorial confirmatória seguiu as etapas preconizadas por Jöreskog (1970) e Brown (2015). O modelo foi estimado por mínimos quadrados diagonalmente ponderado, matriz de correlação policórica e estimador robusto de erro-padrão. Calculou-se os índices de ajustes *Comparative Fit Index* (CFI) e *Tucker-Lewis Index* (TLI) e as medidas de erro do modelo *Root mean square error of approximation* (RMSEA) e *Standardized root mean square residuals* (SRMR). As estimativas de cargas fatoriais e as correlações também foram mensuradas. Quanto à extração de fatores, foi calculado o valor R^2 . Os parâmetros de adequação desses testes foram os seguintes: CFI e TLI $> 0,9$; RMSEA $< 0,05$ e SRMR $< 0,09$ (HU, BENTLER, 1999); Carga fatorial $> 0,4$; $R^2 > 0,2$.

Também foi verificada a consistência interna da subescala de satisfação e da subescala de autoconfiança. O teste utilizado para esta análise foi o Ômega de McDonald (MCDONALD, 1978). Para fins de comparação com outros estudos, o Alfa de Cronbach também foi calculado (CRONBACH, 1951), cujos valores seguiram a seguinte classificação: “inadmissível” ($\alpha < 0,6$); “fraca” ($0,6 \leq \alpha < 0,7$); “razoável” ($0,7 \leq \alpha < 0,8$); “boa” ($0,8 \leq \alpha < 0,9$); e “muito boa” ($\alpha \geq 0,9$) (PESTANA e GAGEIRO, 2005). O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para analisar a correlação entre os fatores satisfação e autoconfiança.

3.3 Segunda fase – Estudo Quase experimental

3.3.1. Local de pesquisa

O quase-experimento foi realizado em dois locais. O primeiro é um espaço ambulatorial que possui serviços especializados em endocrinologia e diabetes, sendo

caracterizado como um instituto, o qual encontra-se vinculado a um Hospital filantrópico localizado no município do Rio de Janeiro. O local possui dois andares com um total de sete salas para atendimento. As consultas direcionadas ao tratamento do Diabetes são realizadas sempre às sextas-feiras, sendo os outros dias da semana reservados especificamente para outros distúrbios endócrinos. O segundo local é um espaço ambulatorial vinculado a um Hospital Universitário localizado no município do Rio de Janeiro. O local possui um serviço de consulta de enfermagem a pessoas com Diabetes que sempre ocorre às terças-feiras em uma sala de consultório própria para atendimento, além disso, o serviço possui atendimento de nutrologia com pacientes em uso de insulina às terças-feiras à tarde.

3.3.2. População e amostra

A população escolhida para esta pesquisa é a de pacientes com diabetes mellitus em tratamento com insulina de aplicação subcutânea. A amostra é composta por pacientes com diabetes mellitus que autoadministrem insulina e que estão agendados para consulta ou estejam no local de pesquisa durante o período de coleta dos dados. Quanto à faixa etária, considerando que os estudos de PDCR foram realizados em público adulto, a amostra foi composta por pessoas acima de 18 anos. No Brasil, de acordo com o Estatuto da Criança e do Adolescente (1990), considera-se o fim da adolescência aos 18 anos.

Inicialmente, o tamanho da amostra foi calculado pelo software G*Power versão 3.1.9.2 (FAUL *et al.* 2007). Os parâmetros considerados para o cálculo amostral foram os seguintes: a média mensal de pacientes atendidos no ambulatório durante as sextas-feiras é de 80. Assim, optou-se por utilizar uma amostra pela proporção com nível alfa de significância de 5%, poder do teste de 95%, proporção de pessoas que usam insulina de 20% e tamanho do efeito de 30%. Assim chegou-se à amostra de 32 pacientes. Como houve o acréscimo de outro local de pesquisa, esse cálculo ficou obsoleto e perdeu-se o parâmetro do cálculo amostral.

Assim, optou-se por não realizar um novo cálculo amostral, mas sim verificar a adequabilidade do tamanho da amostra. Para tal, foi necessário ignorar as medidas repetidas dado que não existe metodologia de dimensionamento amostral para modelos de efeitos mistos generalizados. Nesse caso, analisamos a porcentagem de acerto observada no pré-teste e a razão de chances de acertar uma questão a mais após o treinamento. Para que um

tamanho de efeito dessa magnitude fosse detectável num modelo de regressão logística usual com erros tipo I e II de 5%, calculou-se que seria necessário observar pelo menos 62 sujeitos.

3.3.3. Critérios de inclusão e exclusão

Foram considerados critérios de inclusão:

- a) pacientes com diabetes mellitus em tratamento com insulina que realizem autoadministração do medicamento;
- b) idade igual ou maior que 18 anos.

Foi considerado critério de exclusão:

- a) Pacientes recém diagnosticados que nunca tenham aplicado e desconhecem a técnica de administração de insulina;

3.3.4. Recrutamento de participantes

A busca por pacientes elegíveis foi feita de forma ativa nos dias de atendimento exclusivo a pessoas com diabetes (terças e sextas-feiras). O pesquisador conversou com todos os pacientes que aguardavam as consultas nos locais de pesquisa. Na conversa, o pesquisador se apresentava, explicava que estava conduzindo uma pesquisa e que estava em busca de pacientes que autoadministram insulina. Ao encontrar pacientes elegíveis, realizou-se o convite para participação.

3.3.5. Coleta de Dados

No primeiro local de pesquisa, a coleta de dados ocorreu em dois períodos distintos. O primeiro compreendeu os meses de março de 2020 a janeiro de 2021. No entanto, as atividades no ambulatório foram suspensas no mês de abril de 2020, mediante o início da Pandemia de COVID-19 e retomadas em agosto do mesmo ano. Logo, este primeiro período de coleta de dados foi composto por 7 meses.

O segundo período de coleta de dados teve início no mês de agosto de 2021 e término em novembro de 2022. A data de início desse segundo período foi concomitante com a mudança de nível de mestrado para o doutorado, aprovada pelo programa de pós-graduação

em agosto de 2021. A mudança foi sugerida pela banca de qualificação em abril de 2021 com a prerrogativa de acrescentar o objetivo de validação da “Escala de Satisfação do estudante e autoconfiança com a aprendizagem” para o contexto estudado. Para alcançá-lo, uma amostra maior foi exigida. Assim, o segundo período teve um total de 17 meses.

No desenvolvimento da pesquisa, percebeu-se que o primeiro local de pesquisa atingiu uma saturação de participantes, isto é, raramente havia pacientes elegíveis, pois, a maioria dos presentes já tinham sido treinados. Assim, pensou-se em adicionar um outro campo para a coleta de dados. Para tal, uma emenda ao Comitê de ética foi submetida em março de 2022 e aprovada em agosto de 2022. Desta forma, a coleta de dados no segundo local iniciou em março de 2023 com término em junho de 2023. Houve uma pausa na coleta de dados durante os meses de dezembro/2022, janeiro/2023 e fevereiro/2023 devido a período de internacionalização nos moldes de doutorado sanduíche, com financiamento CNPq. Isto posto, percebe-se que o período total de coleta de dados foi de 29 meses (2 anos e 4 meses).

3.3.6. Materiais para a coleta de dados e intervenção da pesquisa

Para a realização desta pesquisa cinco instrumentos foram aplicados. O primeiro intitula-se: questionário de dados sociodemográficos e histórico de saúde (Apêndice B). Em seu conteúdo, o formulário traz questões sobre idade, sexo, escolaridade, profissão, moradia e histórico sobre o diagnóstico de DM e a insulino terapia. Formado por perguntas abertas e fechadas com múltiplas escolhas, é preenchido majoritariamente pelo paciente, exceto quando há dificuldades visuais ou de leitura e escrita. Nestes casos, o pesquisador ou o ajudante de pesquisa poderiam fazer a leitura das perguntas e transcrever as respostas para o instrumento. Para certificar a coerência entre a fala do participante e a transcrição, a resposta escrita era lida para que o paciente confirmasse o conteúdo. Destaca-se ainda que algumas questões deste formulário, como o material utilizado para aplicação de insulina, por exemplo, não tinham o objetivo de gerar resultados, mas apenas coletar informações para o treinamento.

O segundo instrumento (Apêndice C) é composto por texto com descrição do caso clínico. Nesta pesquisa o caso clínico base para a PDCR é referente ao próprio paciente, visto que o contexto do estudo é de autoaplicação de insulina. Para manter uma coerência e respeito com o tratamento do paciente, o instrumento apresenta quatro ou cinco lacunas que

foram preenchidas pelo pesquisador a partir das informações coletadas no questionário de dados sociodemográficos e histórico de saúde. As lacunas são concernentes ao nome do participante, tipo de insulina utilizado, tipo de seringa utilizada ou tamanho de agulha da caneta e dose prescrita. Este caso clínico é narrado pelo ajudante de pesquisa imediatamente antes do pré-teste e pós-teste e pelo pesquisador antes da PDCR.

O terceiro instrumento é um *checklist* formado por sequência de tarefas da técnica de autoadministração de insulina subcutânea com caneta ou seringa (apêndice D), cujo preenchimento é realizado pelo ajudante de pesquisa conforme performance do participante, ou seja, este é o instrumento utilizado durante o pré-teste e pós-teste. Já o quarto instrumento é um guia para aplicação da PDCR (Apêndice E). Trata-se de um *checklist* com as mesmas tarefas da técnica de autoadministração de insulina, no entanto, divididas em três etapas intituladas: a) Pré-procedimento: Higienização das mãos, separação de material e assepsia; b) Preparação: Aspiração e seleção da dose de insulina; e c) Aplicação de insulina. Este guia é utilizado durante o treinamento propriamente dito.

A adaptação da escala de satisfação do estudante³ e autoconfiança com a aprendizagem (ESEAA - Anexo I) é o quinto instrumento utilizado. Trata-se de uma escala do tipo *Likert* com cinco opções de respostas, a saber: 1 = Discordo fortemente da afirmação; 2 = Discordo da afirmação; 3 = Indeciso – nem concordo nem discordo da afirmação; 4 = Concordo com a afirmação; 5 = Concordo fortemente com a afirmação. A escala é composta por 13 itens, dos quais cinco se destinam à avaliação do constructo “satisfação” e oito avaliam o constructo “autoconfiança”. Quanto maior a pontuação, maiores os níveis de satisfação e de autoconfiança dos participantes. A escala foi traduzida e validada para a língua portuguesa por Almeida *et al.*, (ALMEIDA, MAZZO, *et al.*, 2015) porém adaptada para o contexto desta pesquisa pelo pesquisador, cuja adaptação proposta foi autorizada pelo autor supracitado (Anexos II e III).

No que concerne à criação dos instrumentos, o questionário sociodemográfico e histórico de saúde (apêndice B), o caso clínico (apêndice C), os instrumentos de pré e pós-teste (apêndice D) e o *checklist* (apêndice E) foram confeccionados pelo pesquisador a partir das principais orientações de aplicação de insulina das diretrizes da Sociedade Brasileira de

³ A princípio, ainda que a população estudada seja de pacientes, o termo estudantes foi utilizado para manter a nomenclatura original da escala, proveniente do inglês: *Student Satisfaction and Self-Confidence in Learning*. (ALMEIDA, MAZZO, *et al.*, 2015) Segundo Jeffries & Rizzolo (2006), citado por Almeida, *et al.* (2015), a escala pode ser aplicada a qualquer indivíduo em processo de formação, sem restrições. Nos resultados desta tese, veremos que os especialistas sugeriram modificar o nome da escala, portanto, a escala aplicada foi a Escala de Satisfação do Aprendiz e Autoconfiança na Aprendizagem.

Diabetes 2017-2018, além do manual de enfermagem e posicionamento oficial de injetáveis desta mesma instituição (SBD), e ainda, das instruções das bulas das principais insulinas existentes no mercado (NPH, Regular, Lantus, Basaglar, Novorapid, Apidra). Ao longo do tempo, o pesquisador teve o cuidado de acompanhar as atualizações das diretrizes da SBD nos anos subsequentes. Destaca-se que não houve alteração nas recomendações. (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2019)

Para a realização da Prática Deliberada em Ciclos Rápidos, montou-se um cenário de autoadministração de insulina em uma sala do ambulatório. Todos os equipamentos necessários para o treinamento dessa habilidade ficavam disponíveis na mesa, a saber: algodão, álcool 70°, seringa com agulha acoplada, frasco de insulina, canetas de aplicação de insulina, agulhas para caneta e material para descarte de perfurocortantes. A fim de permitir um treinamento mais fidedigno sem a necessidade de real aplicação subcutânea, utilizou-se um simulador de baixa fidelidade (figura 3) composto por uma espuma de baixa densidade coberta por uma pele artificial que simula o tecido subcutâneo. Este simulador foi acoplado à região do corpo escolhida pelo participante. Todos os materiais foram custeados pelo pesquisador, exceto o simulador, que foi cedido em forma de empréstimo pelo laboratório de simulação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, nomeado Laboratório de Habilidades Multiusuário do CCS/UFRJ.

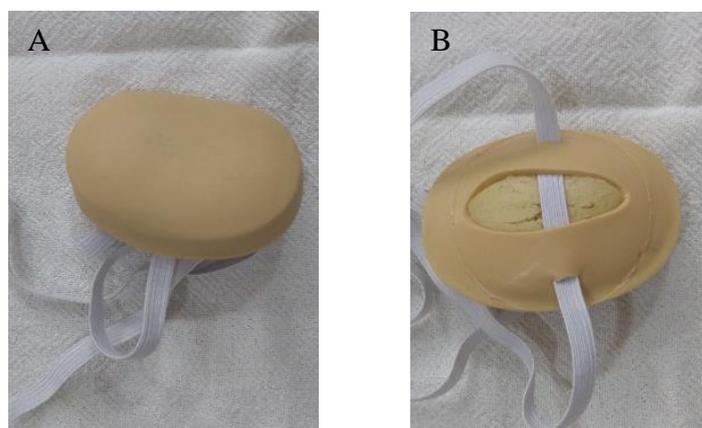


Figura 3: Simulador para aplicação de insulina. Frente (A) e Verso (B). Fonte: acervo pessoal.

3.3.7. Teste Piloto

Para aumentar a confiabilidade do estudo e aperfeiçoar a dinâmica da pesquisa foi realizado teste piloto para avaliação da adequação dos instrumentos desenvolvidos para o estudo quanto a aplicabilidade, apresentação, compreensão, pertinência e tempo gasto para

aplicação e treinamentos dos ajudantes de pesquisa. Participaram do teste piloto dois voluntários com diabetes que autoadministram insulina. Os instrumentos desenvolvidos, o caso clínico utilizado, a adaptação da ESEAA, o simulador, os materiais envolvidos na técnica e toda a dinâmica planejada foram bem aceitos pelos presentes, com entendimento de linguagem satisfatório. Após análise, alguns ajustes foram realizados.

No teste piloto, uma ajudante de pesquisa foi treinada para aplicação do instrumento de pré e pós teste, porém, outros ajudantes de pesquisa foram recrutados e treinados durante o período de coleta de dados. Todos os ajudantes eram profissionais de saúde enfermeiros ou estudantes de enfermagem e todos recebiam treinamento para o preenchimento dos instrumentos de pré e pós testes. Devido à pandemia da COVID-19, alguns ajudantes foram treinados virtualmente de forma assíncrona. Para este treinamento, o pesquisador gravou dois vídeos. No primeiro vídeo o pesquisador simulava o papel do próprio ajudante e, em seguida, realizava o papel do paciente. O ajudante, então, tinha a oportunidade de preencher os instrumentos de pré-teste e pós-teste a partir da observação do vídeo. Neste primeiro vídeo, foram programados erros de performance de aplicação de insulina, a fim de mimetizar a realidade. No segundo vídeo o pesquisador demonstrava todo o procedimento sem erros. Além disso, todos os ajudantes de pesquisa foram treinados no próprio local de pesquisa no primeiro dia de seu comparecimento. Ambos faziam uma simulação onde o pesquisador interpretava o papel de paciente, logo, o ajudante tinha mais uma chance de preencher o pré e pós teste e sanar possíveis dúvidas.

No que tange ao tempo, o teste piloto permitiu estimar que a duração do treinamento com PDCR seria de uma hora. Calculou-se, então, que o tempo total que um participante passaria na pesquisa seria aproximadamente duas horas.

3.3.8. Protocolo de pesquisa

Os pacientes que aceitaram participar da pesquisa foram encaminhados para uma sala do ambulatório que foi reservada para a realização dos treinamentos. Neste local, os aspectos éticos foram explicados e esclarecidos mediante leitura em conjunto entre pesquisador e participantes. Após sanadas possíveis dúvidas, solicitava-se a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE – apêndice A).

Em seguida, iniciava-se a primeira etapa da pesquisa, denominada etapa de caracterização, na qual o paciente era convidado a preencher o questionário de dados

sociodemográficos e histórico de saúde (apêndice B). Neste instrumento foram coletadas informações sobre o tratamento do paciente, as quais serviram de apoio para o treinamento propriamente dito, em prol da manutenção e respeito à especificidade de tratamento de cada indivíduo. Ainda na caracterização, era necessário perguntar a região corporal que o paciente desejava fazer a aplicação de insulina para, assim, proceder com a instalação do simulador de baixa fidelidade. Vale ressaltar que a caracterização era realizada em caráter individual. Na sequência, o pesquisador preenchia as lacunas do instrumento referente ao caso clínico (apêndice C) e entregava ao ajudante de pesquisa.

A segunda etapa, denominada etapa de intervenção, possuía quatro subdivisões:

- a) aplicação do pré-teste (apêndice D), nesta fase o participante era convidado a demonstrar como costuma autoadministrar insulina, ao passo que o ajudante de pesquisa preenchia os itens do instrumento de pré-teste. Antes que o paciente iniciasse sua performance, o ajudante de pesquisa narrava o caso clínico (apêndice C).
- b) treinamento propriamente dito, fase na qual o paciente treinava a técnica de autoadministração de insulina sob a supervisão do instrutor (pesquisador), que interrompia os erros cometidos e fornecia os *feedbacks* direcionados e prescritivos, como preconizado pela estratégia de PDCR. Esta fase podia ser realizada em duplas, trios ou individualmente.

Seguindo a lógica da estratégia de PDCR, o treinamento propriamente dito era pautado nos três princípios próprios: maximização do tempo em prática deliberada, *feedback* com evidência e segurança psicológica explícita. Assim, a primeira ação do pesquisador nesta fase era explicar a dinâmica do treinamento, frisando que o papel do instrutor é ajudar os participantes a melhorarem a performance na autoaplicação de insulina e que isto pode trazer benefícios para o manejo adequado do DM.

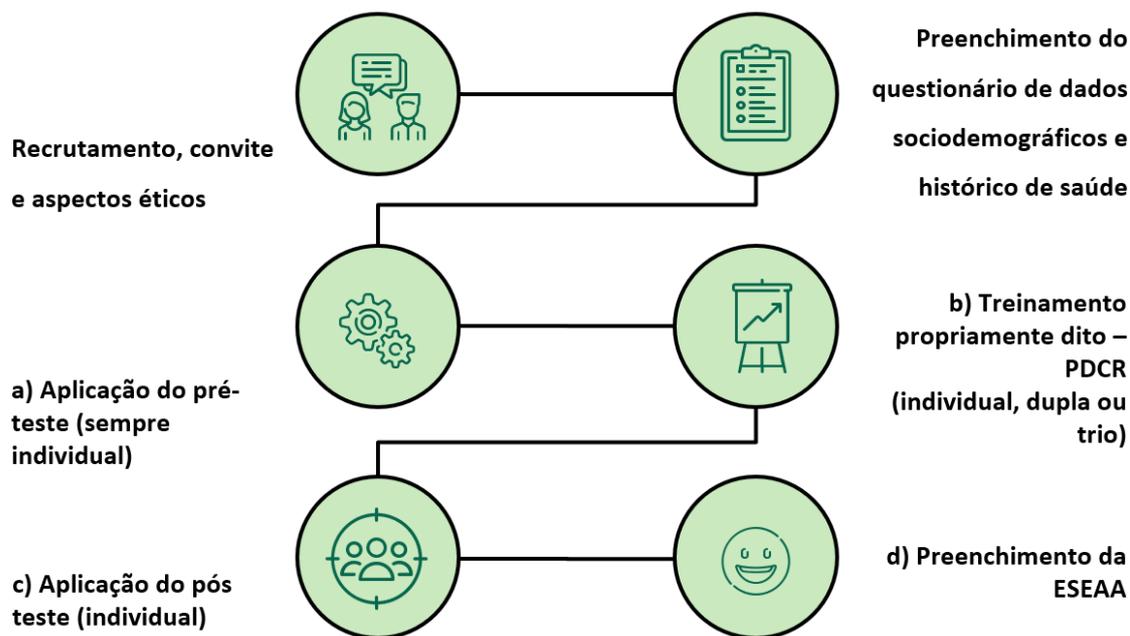
Também se destaca que a estratégia de PDCR busca refinar a habilidade para atingir a maestria nas ações, para isto, os pacientes eram interrompidos diversas vezes. Tornava-se explícito, então, que estas interrupções eram necessárias para ouvir a explicação do instrutor e que logo após o *feedback* os participantes deveriam praticar novamente, levando em consideração as explicações dadas. O instrutor frisava que deste modo o participante iria se acostumar a fazer a autoadministração de insulina da forma mais correta prevista pela literatura científica, isto é, criaria memória muscular para se fazer o certo. Todas estas explicações foram verbalmente adaptadas de acordo com a escolaridade e faixa etária do grupo de pacientes, para garantir o máximo entendimento e cooperação, tendo em mente o estilo de “*coaching*” próprio da PDCR.

Após a criação deste vínculo e certificada a segurança psicológica entre os pacientes e o pesquisador, era necessário verificar a região de aplicação de insulina onde o simulador foi previamente acoplado, a fim de confirmar se está em local propício para aplicação. Finalmente, iniciava-se a intervenção na qual treinava-se a sequência de tarefas da técnica de aplicação de insulina, cuja condução era realizada pelo pesquisador principal baseado no guia de aplicação da PDCR (Apêndice E).

Em coerência com a estratégia de PDCR, para que todos tivessem a oportunidade de criar memória muscular, realizava-se um revezamento entre os participantes. Assim, um paciente ficava de frente para o pesquisador e manuseava os insumos. O(s) paciente(s) remanescente(s) ficavam ao lado ouvindo os *feedbacks*. A dinâmica de revezamento entre os participantes era feita pelo cumprimento das etapas do guia de aplicação da PDCR (apêndice E), ou seja, ao completar a primeira etapa, o paciente que iniciou manuseando os materiais tomava o lugar de observação, ao passo que o outro paciente era convidado a realizar a habilidade prática da primeira etapa. Toda vez que o paciente retornava à bancada, o pesquisador solicitava que refizesse a primeira etapa e depois avançasse para as demais. Esta dinâmica foi realizada até o término do treinamento. (Oliveira, Souza, Leite, & Campos, 2020) Quando não havia pacientes suficientes para montar uma dupla ou trio, o treinamento era feito individualmente seguindo as mesmas regras das etapas, porém sem o revezamento.

c) aplicação do pós teste (apêndice D). Nesta fase o participante era convidado a novamente demonstrar a autoadministração de insulina, ao passo que o ajudante de pesquisa preenchia os itens do instrumento de pós teste. Da mesma forma que o pré-teste, antes que o paciente iniciasse sua performance, o ajudante de pesquisa narrava o caso clínico (apêndice C). Esta fase tem o intuito de mensurar o desempenho imediato do participante após treinamento com PDCR.

d) preenchimento da escala de satisfação do aprendiz e autoconfiança com a aprendizagem (anexo I). Nesta última subdivisão, o pesquisador solicitava que, individualmente, os pacientes preenchessem a escala citada acima, a fim de apontarem a autoconfiança e satisfação com a estratégia de PDCR. É importante ressaltar que qualquer impedimento de preenchimento por parte do paciente, como por exemplo a ausência de óculos, era solucionado mediante leitura e preenchimento pelo pesquisador e/ou ajudante de pesquisa a partir das respostas dos participantes. O fluxograma abaixo aponta a sequência de etapas do protocolo de pesquisa:



Fluxograma 1: sequência cronológica das etapas da pesquisa. Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3.9. Técnica de Tratamento e Análise dos Dados

Para a construção e tabulação do banco de dados, além da realização de algumas análises, foi utilizado o IBM SPSS (*Statistical for the Social Science*) *Statistics version 24*. O software Excel 360 foi utilizado para a construção de gráficos. O software pacote estatístico R versão 4.3.1 foi utilizado para cálculos estatísticos e psicométricos e para rodar os modelos de efeitos mistos. Semelhante a uma regressão logística, o modelo de efeitos mistos planejado consegue lidar mais adequadamente com medidas repetidas (pré e pós testes). A descrição dos dados foi apresentada na forma de frequência observada, porcentagem, valor mínimo e máximo, e medidas de tendência central.

Para comparar a performance dos pacientes na autoadministração de insulina antes e após o treinamento com a Prática Deliberada em Ciclos Rápidos, considerou-se a amostra total da pesquisa ($n=103$) e os grupos caneta ($n=38$) e seringa ($n=65$). As três análises avaliaram os acertos dos itens do pré e pós testes, considerados os principais desfechos dessa fase quase experimental. Os itens foram avaliados de modo dicotômico, sendo a opção “sim” traduzida como acerto e a opção “não” traduzida como um erro. Optou-se por ignorar a marcação de “não se aplica” de forma a não superestimar o “sim” ou o “não”.

O teste de McNemar avaliou a significância entre os acertos do pré e pós testes em cada item do procedimento no grupo caneta ($n=38$) e no grupo seringa ($n=65$). A Hipótese

nula foi definida como “não houve mudança marginal entre pré e pós teste”, logo, rejeita-se a hipótese nula se houver evidência de diferença entre os testes. O resultado foi avaliado pelo valor-p de forma que quanto menor, maior evidência contra a hipótese nula de igualdade entre os testes. O nível de significância considerado em todas as análises foi de 5% (0,05).

Também foram calculadas as porcentagens de acertos do pré e pós testes agrupando os dados de toda a amostra (n=103). Esta taxa de acerto foi calculada dividindo o número de tarefas executadas pelo número de tarefas esperadas. As porcentagens refletiram o mínimo, máximo, mediana, média e desvio padrão dos acertos totais em cada teste. O modelo de efeitos mistos generalizado permitiu avaliar a taxa de acerto longitudinalmente. O efeito de interação Momento:Insumo mediu se a mudança de taxa de acerto ocorreu da mesma forma entre os dois grupos (caneta ou seringa). Nos casos em que não há evidência de interação, a análise é feita olhando-se os efeitos principais.

Além disso, calculou-se o tamanho do efeito (TDE) da intervenção por meio da razão de chances (Odds Ratio) de aumento de acertos entre pré e pós teste tanto dos grupos seringa e caneta como da amostra total. A medida d de Cohen (COHEN, 1988) foi obtida convertendo-se a razão de chances por meio da fórmula $\ln(\text{OR}) \times \sqrt{3} / \pi$. Os valores para a interpretação desta medida são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Valores para a interpretação das medidas d de Cohen para tamanho de efeito

Insignificante	Pequeno	Médio	Grande	Muito grande
$\leq 0,19$	0,20 - 0,49	0,50 - 0,79	0,80 - 1,29	$\geq 1,30$

Fonte: (Cohen 1988, p. 40) e a categoria muito grande foi acrescentada por Rosenthal (1996)

Para verificar a influência das características da amostra sobre a performance do pré e pós testes, rodou-se o modelo de efeitos mistos generalizado para a família binomial. O modelo integrou as variáveis sociodemográficas e histórico de saúde que teoricamente poderiam influenciar a performance do procedimento como um todo. As variáveis selecionadas nessa conjuntura foram: idade, sexo, profissão, escolaridade, tempo que convive com a insulina, insumo utilizado, comorbidades, tempo do primeiro treinamento e tempo do último treinamento.

Os dados de saneamento básico e acesso a água encanada foram associados apenas com a variável higienização das mãos tanto no pré como no pós teste. Os pacientes que

relataram ter infecção por HIV ou alguma outra condição passível de ser transmitida por material perfurocortante foram associados com a variável “descarte apropriado” em ambos os testes. Nestes casos, foi realizada análise bivariada com teste de qui-quadrado ou teste exato de Fisher, nos casos nas quais as premissas não foram atendidas. O nível de significância considerado em todas as análises foi de 5% (0,05).

Para avaliar a satisfação e autoconfiança dos participantes, foram considerados os escores dos itens da nova escala “Satisfação do Aprendiz e autoconfiança com a aprendizagem” (anexo I), originada a partir da adaptação da “escala de satisfação dos estudantes e autoconfiança na aprendizagem” após consenso de especialistas. Foi realizada, portanto, análise descritiva e medidas de tendência central da nova escala. Destaca-se que a maior pontuação indica maiores níveis de satisfação e de autoconfiança.

3.4 Terceira fase – Desenvolvimento do protótipo de chatbot

Nas fases iniciais desta tese, criou-se um *checklist* contendo as etapas para a correta aplicação de insulina subcutânea, de acordo com as principais diretrizes e evidências atuais. Este *checklist* foi estruturado, primeiramente, para ser utilizado como pré-teste e pós teste no momento quase-experimental da pesquisa, porém, como o conteúdo do instrumento pode ser útil não somente para a intervenção da pesquisa, mas também para guiar o procedimento, objetivou-se transformar o conteúdo deste *checklist* em um produto tecnológico, com a finalidade de reforçar o treinamento realizado no ambulatório e ativar a memória para a realização do procedimento de forma correta no domicílio, além de ser uma ferramenta que poderá ampliar o acesso de pacientes a uma educação correta para a autoadministração de insulina e poderá também auxiliar profissionais que atuam com educação em diabetes.

Idealizou-se, portanto, o desenvolvimento de um protótipo de chatbot. *Chatbots* são um novo tipo de interface, que permite que os usuários interajam com marcas e serviços usando seus aplicativos de mensagens favoritos (SHEVAT, 2017). Um chatbot também pode ser visto como um aplicativo completo, com uma interface de conversação sendo desenvolvida ao longo de todo o ciclo de vida (CAMERON *et al.*, 2018).

Para a criação do chatbot, submeteu-se projeto de pesquisa para concorrer a edital de financiamento para doutorado sanduíche no exterior pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). A proposta foi contemplada e o período de doutorado sanduíche ocorreu de dezembro de 2022 a fevereiro de 2023, cujos objetivos

foram: 1) Aprimorar conhecimento teórico e prático sobre simulação clínica; 2) Propagar o conhecimento sobre estratégias de simulação em diferentes contextos e populações; 3) Aprimorar conhecimento teórico e prático sobre validação de escalas e realizar análise fatorial da escala utilizada na pesquisa; 4) Aprimorar conhecimento teórico e prático sobre construção de ferramentas tecnológicas inovadoras, empreendedorismo na área da saúde, inovação, tecnologia e transferência do conhecimento em enfermagem; 5) Desenvolver protótipo de produto tecnológico do tipo chatbot que auxilie os pacientes com Diabetes Mellitus no processo de autoadministração de insulina;

Metodologicamente, a construção do protótipo seguiu as etapas propostas por Silva *et al.* (2023), que se encontram no quadro 2.

<p>Roteirização: O <i>checklist</i> de aplicação de insulina foi transformado em roteiro que permita simular um diálogo entre paciente e chatbot; também se criou um fluxograma que indica a sequência lógica do diálogo.</p>
<p>Criar e desenvolver o <i>software</i>: O fluxograma foi transformado em linguagem de programação. A plataforma de desenvolvimento do chatbot foi considerada a partir das disponíveis gratuitamente no mercado. Foi utilizado o uso do Add-On para formulário Google denominado de “<i>Chat Forms</i>”.</p>
<p>Testar o funcionamento do <i>chatbot</i>: os testes para avaliação operacional foram realizados por membros do grupo de pesquisa (e por outros professores e pesquisadores convidados) a partir de simulações repetidas;</p>
<p>Testar usabilidade do <i>chatbot</i>: A usabilidade foi testada envolvendo pacientes com diabetes que façam autoadministração de insulina. O propósito foi verificar se determinadas características como “empatia” e “precisão de linguagem”, além das orientações em geral, eram percebidas com clareza pelo usuário do chatbot. Os requisitos imersão na conversa pela finalização da avaliação, navegação e gerenciamento de falhas também foram testados nesta etapa;</p>
<p>Aprovar protótipo: A aprovação foi realizada após discussão com todos os envolvidos no projeto.</p>

Quadro 2: sequência metodológica para criação do chatbot. Fonte: Elaborado pelo autor.

Destaca-se que a etapa de “roteirização” e a “aprovação do protótipo” foram realizadas no Brasil e as etapas de “criar e desenvolver o software”, “testar o funcionamento”

e “testar usabilidade” foram realizadas durante percurso de doutorado sanduíche em Portugal.

Para a etapa de teste de usabilidade, planejou-se que a coleta de dados seria de forma online com pessoas com Diabetes Mellitus em tratamento com insulina e que realizem a autoadministração do medicamento. Para avaliação de usabilidade, o tamanho ideal de amostra não possui um consenso. Recomenda-se um grupo de 10 ± 2 participantes para detectar 80% dos problemas de usabilidade (HWANG; SALVENDY, 2010). Sendo assim, estimou-se um mínimo de 8 participantes na amostra.

O recrutamento de participantes foi feito por meio de divulgação de link de acesso aos formulários da pesquisa. A amostra não-probabilística foi formada por pessoas dessa população que receberam o link para participação na pesquisa e preencheram completamente os formulários. Para participar, os pacientes deveriam respeitar os seguintes critérios:

Inclusão:

- 1) pessoas com diabetes mellitus em tratamento com insulina;
- 2) realizar autoadministração de insulina subcutânea;
- 3) idade igual ou maior que 18 anos;
- 4) Ser falante de português.

O investigador disponibilizou um único link de acesso, via formulário google, que incluía o termo de consentimento, um questionário de caracterização, a versão portuguesa da *System Usability Scale*, o Questionário com perguntas adicionais para análise qualitativa de usabilidade e um link de acesso ao protótipo do chatbot.

O questionário de caracterização é composto por questões abertas e fechadas, tendo como objetivo a caracterização da amostra. A versão portuguesa da *System Usability Scale* é uma escala do tipo Likert com variação de resposta de 1 a 5, sendo “1” correspondente a discordo fortemente e “5” correspondente a concordo fortemente. A escala possui dez afirmações que avaliam usabilidade. Este instrumento é validado (Martins, 2015) e tem o objetivo de avaliar a usabilidade de forma quantitativa.

Para uma análise mais qualitativa, criou-se um questionário com três perguntas abertas de forma a compreender quais os aspectos positivos e negativos do chatbot, bem como possíveis sugestões de melhoria. Para a criação deste instrumento, usou-se como base o questionário utilizado por Souza (2016).

Após a aprovação do protótipo, o projeto foi contemplado com um financiamento fornecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para desenvolvimento de uma versão aprimorada do produto tecnológico. O financiamento permitiu a contratação de empresa desenvolvedora de *chatbots* e encontra-se em desenvolvimento, atualmente em versão beta, ou seja, versão de testes de funcionamento.

Para a construção da versão aprimorada, seguiu-se, metodologicamente, as etapas propostas por Cameron *et al.* (2018), que visa a criação de chatbots para a área da saúde. Os autores sugerem a modalidade de ciclo de vida de software e adicionam duas etapas ao processo tradicional de criação de chatbots, a saber: revisão do conhecimento e teste de usabilidade, conforme visualizado na figura 4.

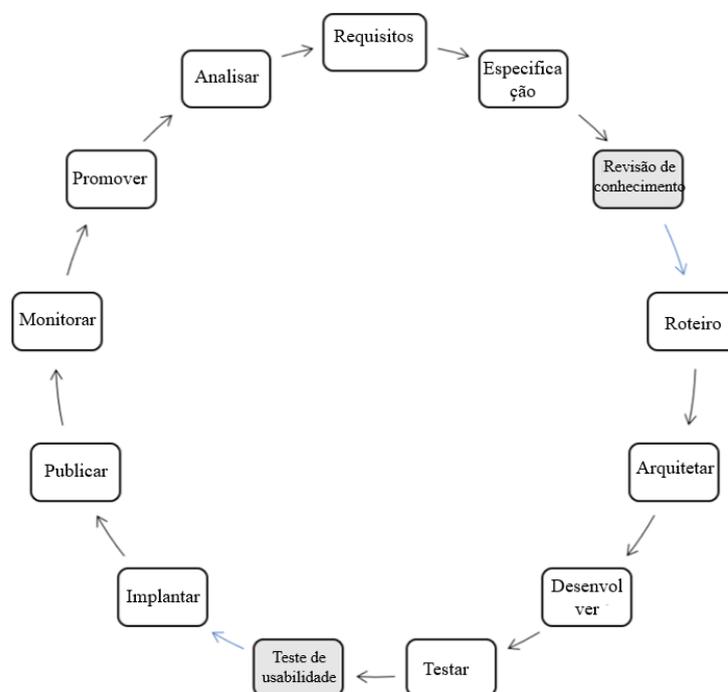


Figura 4: Ciclo de vida de desenvolvimento de chatbot. Fonte: Cameron *et al.* (2018). Tradução nossa.

3.5 Procedimentos éticos

No que tange aos procedimentos éticos, esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem Anna Nery e Instituto de Atenção à Saúde São Francisco de Assis da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CEP/EEAN/HESFA/UFRJ) e ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho e da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro

(CEP/HUCFF/FM/UFRJ), em respeito à resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que rege sobre a pesquisa com seres humanos. (BRASIL, 2012) Vale ressaltar ainda que o atendimento assistencial, a rotina e as atividades profissionais dos locais não foram prejudicadas, conforme previsto na resolução 580/18 do CNS (BRASIL, 2018). A pesquisa foi aprovada e recebeu o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) número 25604619.0.0000.5238.

Os pacientes que estiveram adequados aos critérios de inclusão foram solicitados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), após explicitadas todas as informações pertinentes, assim como sanadas todas as dúvidas quanto à participação na pesquisa. Todos os dados obtidos foram utilizados única e exclusivamente para fins de estudo e a identidade dos participantes foram armazenadas de forma a garantir o anonimato.

Quanto aos riscos, por se tratar de um treinamento focado em insulinoterapia, com o uso de material perfurante (agulha), previu-se o risco de perfuração e sangramento. Havia também o risco de constrangimento devido às constantes repetições de tarefas concernentes à estratégia de prática deliberada em ciclos rápidos. No entanto, o pesquisador se responsabilizou a prestar os cuidados imediatos, assegurando o controle da situação, bem como garantir a assistência integral aos pacientes no que se refere aos danos e complicações resultantes da pesquisa, conforme preconizado pela resolução 466/2012 do CNS. (BRASIL, 2012). Não houve situação adversa.

Para o teste de Usabilidade do chatbot, submeteu-se projeto de pesquisa à Comissão de ética da da Unidade de Investigação em Ciências da Saúde: Enfermagem (UICISA: E) da Escola Superior de Enfermagem de Coimbra (ESEnfC). O estudo levou em conta o que está definido a nível internacional para as boas práticas clínicas que envolvem a participação de seres humanos, apresentadas na Lei da Investigação Clínica (Lei n.º 21/2014 de 16 de abril).

Toda a privacidade e confidencialidade dos participantes que integraram o estudo foi assegurada através da utilização de códigos ID para identificação. Os dados foram armazenados sem identificação pessoal dos participantes, numa base de dados e tratados de forma anônima e global para fins de investigação. Apenas os investigadores tiveram acesso aos dados. A base de dados com correspondência dos códigos de identificação foi mantida pelo investigador principal e protegida por senha, sendo este o único elemento que ficou na sua posse. Após a análise, os dados serão destruídos no prazo máximo de 1 ano. Os resultados da pesquisa poderão ser divulgados em eventos e/ou revistas científicas, com a garantia do anonimato dos sujeitos. A proposta foi aprovada sob parecer N.º 931/12-2022.

4 RESULTADOS

4.1 Primeira fase – Escala de Satisfação do Aprendiz e Autoconfiança na Aprendizagem

Como resultado da reunião de Consenso, ficou decidido que o nome da escala estaria mais adequado se fosse modificado para “Escala de Satisfação do Aprendiz e Autoconfiança na Aprendizagem” (ESAAA). Também surgiram outras sugestões de ajustes, a saber: em todos os itens, a expressão “simulação (treinamento)” foi modificada para “treinamento por simulação”; nos itens 2, 6 e 7, optou-se por colocar a expressão “na técnica de autoaplicação de insulina” entre parênteses e sugeriu-se que a escala abrangesse outros procedimentos com pacientes, assim, recomendou-se deixar uma lacuna livre para a inserção do contexto que a escala será utilizada. No item 10, sugeriu-se retirar a palavra “aluno”, mantendo-se o restante da frase.

Assim, o Consenso de especialistas concordou que a ESAAA poderia funcionar bem como uma escala ampla que avalie a satisfação e autoconfiança não somente no procedimento de autoadministração de insulina, mas também em outros procedimentos que envolvessem o uso da simulação para o treinamento de pacientes para o autocuidado.

O produto da adaptação da Escala de satisfação do estudante e autoconfiança na aprendizagem foi a Escala de Satisfação do Aprendiz e Autoconfiança na Aprendizagem. Abaixo, o quadro 3 compara as versões das escalas.

ESEAA	ESAAA
Satisfação	
1. Os métodos de ensino utilizados nesta simulação foram úteis e eficazes	1. A estratégia de ensino utilizada neste treinamento por simulação foi útil e eficaz.
2. A simulação forneceu-me uma variedade de materiais didáticos e atividades para promover a minha aprendizagem do currículo médico-cirúrgico	2. O treinamento por simulação forneceu-me uma variedade de materiais didáticos e atividades para promover a minha aprendizagem (<u>na técnica de autoaplicação de insulina*</u>).
3. Eu gostei do modo como meu professor ensinou através da simulação.	3. Eu gostei do modo como o instrutor ensinou através do treinamento por simulação.

4. Os materiais didáticos utilizados nesta simulação foram motivadores e ajudaram-me a aprender	4. Os materiais didáticos utilizados neste treinamento por simulação foram motivadores e ajudaram-me a aprender.
5. A forma como o meu professor ensinou através da simulação foi adequada para a forma como eu aprendo.	5. A forma como o instrutor ensinou através deste treinamento por simulação foi adequada para a forma como eu aprendo.
9. O meu professor utilizou recursos úteis para ensinar a simulação.	9. O instrutor utilizou recursos úteis para ensinar durante o treinamento por simulação.
Autoconfiança	
6. Estou confiante de que domino o conteúdo da atividade de simulação que meu professor me apresentou.	6. Estou confiante de que domino o conteúdo do treinamento por simulação (técnica de autoaplicação de insulina*) que o instrutor me apresentou.
7. Estou confiante que esta simulação incluiu o conteúdo necessário para o domínio do currículo médico-cirúrgico.	7. Estou confiante que este treinamento por simulação incluiu o conteúdo necessário para o domínio da (técnica de autoaplicação de insulina*).
8. Estou confiante de que estou desenvolvendo habilidades e obtendo os conhecimentos necessários a partir desta simulação para executar os procedimentos necessários em um ambiente clínico.	8. Estou confiante de que estou desenvolvendo habilidades e obtendo os conhecimentos necessários, a partir deste treinamento por simulação, para executar os procedimentos necessários do meu tratamento.
10. É minha responsabilidade como o aluno aprender o que eu preciso saber através da atividade de simulação.	10. É minha responsabilidade aprender o que eu preciso saber através do treinamento por simulação.
11. Eu sei como obter ajuda quando eu não entender os conceitos abordados na simulação.	11. Eu sei como obter ajuda quando eu não entender os conceitos abordados no treinamento por simulação.
12. Eu sei como usar atividades de simulação para aprender habilidades.	12. Eu sei como usar o treinamento por simulação para aprender habilidades.

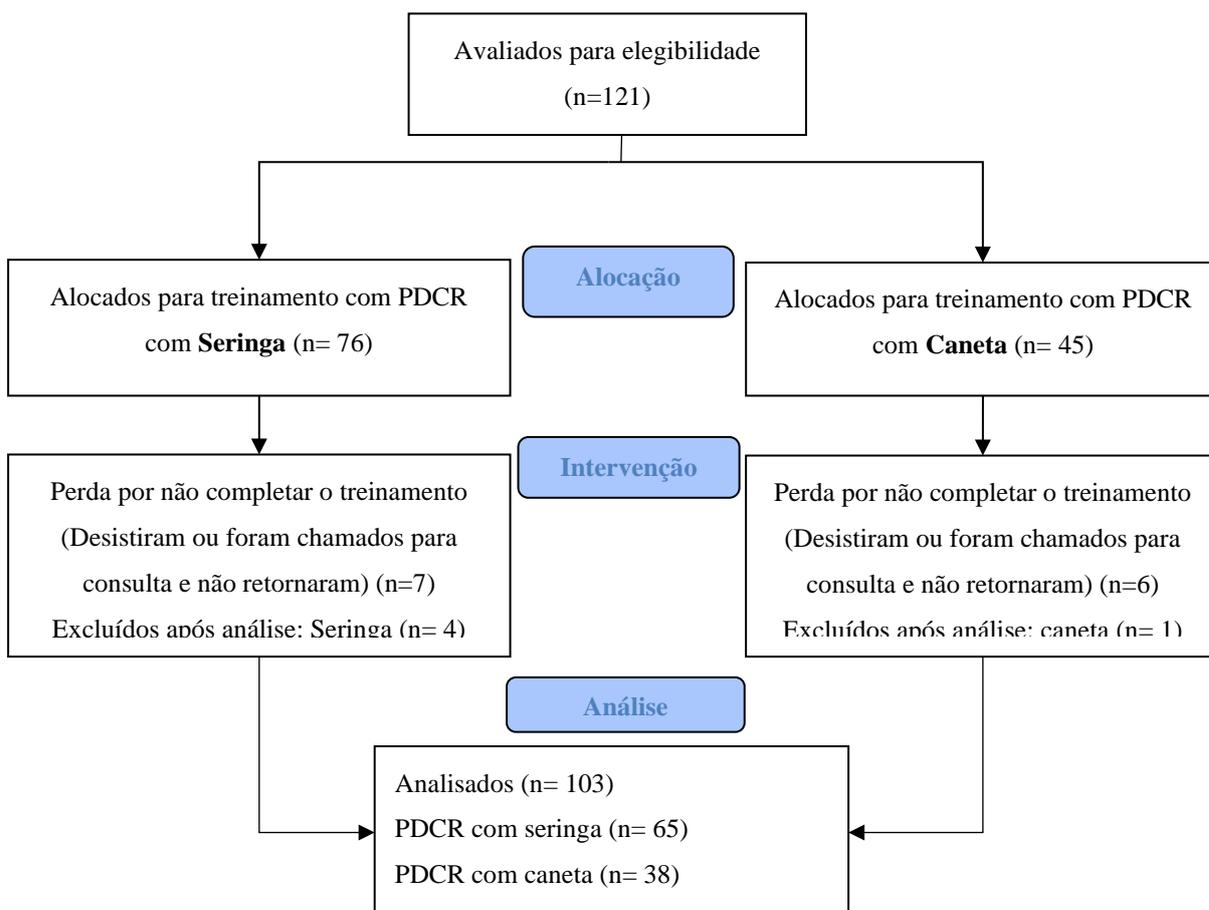
13. É responsabilidade do professor dizer-me o que eu preciso aprender na temática desenvolvida na simulação durante a aula.	13. É responsabilidade do instrutor dizer-me o que eu preciso aprender no treinamento por simulação.
--	--

*Sugere-se inserir entre parênteses o contexto que será treinado

Quadro 3: Comparação dos itens da Escala de satisfação do estudante e autoconfiança na aprendizagem com a escala de satisfação do aprendiz e autoconfiança na aprendizagem.

4.2 Segunda Fase – Estudo quase experimental e Evidência de validade psicométrica da ESAAA

No total, 121 pacientes se enquadravam nos critérios de inclusão da fase 2 desta pesquisa, destes, sete pacientes foram excluídos e onze pacientes foram classificados como perda, já que não puderam participar até o término do treinamento. Assim, os dados desta pesquisa são baseados em uma amostra composta por 103 pacientes com diabetes mellitus que realizam autoadministração de insulina subcutânea.



Fluxograma 2: Fluxo de pacientes treinados no grupo caneta e no grupo seringa.

Os resultados da fase 2 estão organizados nos seguintes tópicos: 4.2.1) Caracterização dos participantes da pesquisa; 4.2.2) Cálculo psicométrico de evidência de validade da ESAAA; 4.2.3) Mensuração de satisfação e autoconfiança dos participantes; 4.2.4) Comparação da performance na amostra total (n=103) antes e após treinamento + medidas de tamanho de efeito da intervenção PDCR; 4.2.5) Análise da influência das características da amostra sobre a taxa de acerto longitudinal; 4.2.6) Comparação da performance nos grupos Seringa e Caneta em cada item do procedimento de autoadministração de insulina antes e após treinamento.

4.2.1. Caracterização dos participantes da pesquisa

Caracterizando esta amostra, percebe-se uma faixa etária quase igualmente dividida entre adultos (48,5%) e idosos (50,5%), com maioria do sexo feminino (65%) e com escolaridade mista, com parte da amostra tendo estudado até o ensino fundamental (43,7%) e parte com ensino médio completo (41,7%). Quanto a profissão, apenas sete participantes eram profissionais relacionados às Ciências da Saúde (6,8%). Dados sociodemográficos como acesso à água encanada, saneamento básico e tipo de moradia mostram que a amostra majoritariamente tinha acesso a essas estruturas (>90%). Mais detalhes do perfil sociodemográfico podem ser encontrados na Tabela 2.

Tabela 2 - Características da amostra quanto aos dados sociodemográficos. Rio de Janeiro, Brasil, 2023. (n= 103)

Características	n	%	Lower CI	Upper CI
Faixa etária				
De 18 a 59 anos (adultos)	50	48,5%	0,39	0,58
Mais de 60 anos (Idosos)	52	50,5%	0,41	0,60
Sem informação	1	1%		
Sexo				
Feminino	67	65%	55,43	73,58
Masculino	35	34%	25,54	43,57
Não especificado	1	1%	0	5,83
Escolaridade				
Analfabeto	3	2,9%	0,63	8,58
Até o ensino fundamental	45	43,7%	0,35	0,53
Ensino médio completo	43	41,7%	0,33	0,51
Ensino superior completo	12	11,7%	0,07	0,19

Profissão				
Profissional das Ciências da Saúde	7	6,8%	3,14	13,72
Profissional de outras áreas	78	75,7%	3,14	13,72
Aposentado	17	16,5%	10,58	25,18
Não especificado	1	1%		
Tipo de Moradia				
Alvenaria (Tijolo)	99	96,1%	0,90	0,98
Madeira	3	2,9%	0,00	0,08
Outros	1	1%		
Saneamento Básico				
Não	8	7,8%	0,04	0,14
Sim	95	92,2%	0,85	0,96
Água encanada				
Não	6	5,8%	0,03	0,12
Sim	97	94,2%	0,88	0,98

CI = Confidence Interval

Em relação às variáveis idade, tratamento, dose de insulina e tempo de treinamento, observou-se que a média de idade dos participantes foi de 57,5 anos (DP \pm 15,2 anos); a média da idade quando recebeu o diagnóstico de DM foi de 37,7 anos (DP \pm 16 anos); o tempo médio de convivência com a DM foi de 18,9 anos (DP \pm 12,8 anos); o tempo médio de convivência com a insulina foi de 11,1 anos (DP \pm 9,3 anos) e a média da dose total diária de insulina foi de 40 unidades (DP \pm 37,3 unidades).

Quando perguntados há quanto tempo tiveram o primeiro e último treinamento para aplicação de insulina, 27,2% dos participantes responderam não ter treinamento prévio. Para os que foram treinados, a média do tempo desde o primeiro treinamento foi de 11,37 anos (DP \pm 9,42 anos) e a média do tempo desde o último treinamento foi de 6,09 anos (DP \pm 7,04 anos) (tabela 3).

Tabela 3. Distribuição das medidas de tendência central de variáveis relacionadas a idade, tratamento, dose de insulina e tempo de treinamento. Rio de Janeiro, Brasil, 2023.

Variáveis	Mín	Máx	Mediana	Média	Desvio padrão	N
Idade (anos)	20	87	60	57,5	15,2	103
Idade quando recebeu diagnóstico (anos)	3	65	38,5	37,70	16,0	102
Tempo que convive com DM (anos)	0,2	56	17,5	18,9	12,8	102

Tempo que convive com a insulina (anos)	0,1	42	9	11,1	9,3	101
Dose Total de insulina diária (unidades)	2	258	30	40	37,3	102
Primeiro treinamento (anos)	0,1	40	10	11,37	9,42	75
Último treinamento (anos)	0,2	27	3	6,09	7,04	48

Verificando os antecedentes de saúde e histórico com DM, 71,8% dos participantes não utilizaram insulina como tratamento de primeira escolha e 55,3% realizam tratamento atual com duas insulinas de forma separada. A maioria da amostra relatou utilizar a insulina NPH (74,8%), sendo que 40,8% utilizam exclusivamente esta insulina. Quanto aos materiais de aplicação, 47,6% dos participantes utilizavam caneta.

Quanto à presença de comorbidades, 82,52% dos participantes responderam que as possuem, sendo que a doença mais citada foi a Hipertensão arterial, presente em 51,46% dos participantes. Para 11,7% da amostra alguma comorbidade atrapalha a aplicação da insulina. Quanto ao profissional responsável pelo ensino para autoadministração de insulina, 42,7% responderam que foram instruídos por um médico e 30,1% por um enfermeiro. Vale ressaltar que quatro pacientes (3,9%) relataram não terem sido treinados por profissionais. Detalhes do histórico de saúde podem ser encontrados na tabela 4. Na tabela 5, encontram-se as principais comorbidades citadas pelos pacientes.

Tabela 4 – Características dos participantes quanto ao histórico de saúde. Rio de Janeiro, Brasil, 2023. (n= 103)

Histórico de saúde		n	%	Lower CI	Upper CI
Primeiro tratamento com insulina	Não	74	71,8%	0,62	0,79
	Sim	29	28,2%	0,20	0,37
Tratamento atual	Apenas com uma insulina	41	39,8%	0,31	0,49
	Uso duas insulinas separadas	57	55,3%	0,46	0,64
	Uso duas insulinas juntas	5	4,9%	0,02	0,11
Insulinas utilizadas	Glargina + ultrarápida	8	7,8%	0,04	0,14
	Levemir + ultrarápida	5	4,9%	0,02	0,11
	Pré mistura Novomix	1	1%	0,00	0,05
	NPH	42	40,8%	0,31	0,50
	NPH + ultrarápida	5	4,9%	0,02	0,10
	NPH + Regular	35	34%	0,25	0,43

	Glargina	2	1,9%	0,00	0,07
	Novorapid (Bomba)	1	1%	0,00	0,05
	Tresiba + ultrarápida	4	3,9%	0,01	0,09
Material de aplicação de insulina	Seringa de 30u	7	6,8%	0,01	0,09
	Seringa de 50u	20	19,4%	0,13	0,28
	Seringa de 100u	14	13,6%	0,08	0,21
	Caneta	49	47,6%	0,38	0,57
	Mais de um material	13	12,7%	0,07	0,20
Comorbidades	Não	18	17,48	0,11	0,25
	Sim	85	82,52	0,74	0,89
A comorbidade atrapalha a aplicação de insulina?	Não	73	70,9	0,61	0,79
	Sim	12	11,7	0,07	0,19
	Não se aplica	18	17,5	0,11	0,26
Profissional responsável pelo ensino	Sem informação	1	1		
	Um médico	44	42,7	0,33	0,52
	Um enfermeiro	31	30,1	0,22	0,39
	Outros	10	9,8	0,05	0,17
	Não foi um profissional	4	3,9	0,01	0,09
	Nenhum	9	8,7	0,05	0,16
	Um médico e um enfermeiro	4	3,9	0,01	0,09

Tabela 5 – Principais comorbidades relatadas pelos participantes. Rio de Janeiro, Brasil, 2023.

Comorbidades	n	%	Lower CI	Upper CI
Distúrbios visuais	21	20,39%	13,67	29,24
Hipertensão arterial	53	51,46%	41,93	60,88
Distúrbios cardiovasculares	10	9,71%	5,19	17,13
Complicações DM	18	17,48%	11,26	26,03
Infecções potencialmente transmitidas por material perfurocortante	3	2,91%	0,63	8,58
Distúrbios Osteomusculares	11	10,68%	5,91	18,28
Distúrbios Respiratórios	6	5,83%	2,45	12,38
Distúrbios Neuropsicológicos	5	4,85%	1,81	11,15
Distúrbios Oncológicos	4	3,88%	1,20	9,88
Distúrbios de Tireóide	16	15,53%	9,69	23,86
Outras Comorbidades	15	14,56%	8,91	22,76

4.2.2. Cálculo psicométrico de evidência de validade da Escala de Satisfação do Aprendiz e Autoconfiança com a Aprendizagem

4.2.2.1. Análise Fatorial Confirmatória

A análise fatorial confirmatória foi realizada para o modelo de dois fatores, satisfação e autoconfiança. O item 9 comportou-se de forma mais adequada na subescala de satisfação, portanto, a análise fatorial confirmatória seguiu esse parâmetro, cujo fator satisfação contém 6 itens (1,2,3,4,5 e 9) e fator autoconfiança contém 7 itens avaliados (6,7,8,10,11,12 e 13).

Os dados refletem as respostas dos participantes da amostra total de 103 pacientes. Os valores dos itens de qualidade de ajuste *Comparative Fit Index* (CFI) (0,977) e *Tucker-Lewis Index* (TLI) (0,972) estão dentro do valor de referência (>0,9). A medida de erro *Root mean square error of approximation* (RMSEA) (0,049) também respeita a referência (<0,05) e o teste contra a hipótese de que o RMSEA esteja alto obteve valor $p=0,502$, ou seja, confirma que o RMSEA está baixo o suficiente. Apenas a medida de erro *Standardized root mean square residuals* (SRMR) (0,140) não apresenta valor tão baixo quanto deveria (<0,09). Dados de cada teste estão expostos na tabela 6.

Tabela 6 – Medidas de qualidade de ajuste do modelo de análise fatorial confirmatória. Rio de Janeiro, RJ, 2023.

	Statistic	Lower CI	Upper CI	df	p-value
Model chi-square	79,470			64	0,092
Baseline (null) model chi-square	755,047			78	< 0.001
Comparative Fit Index (CFI)	0,977				
Tucker-Lewis Index (TLI)	0,972				
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	0,049	0,000	0,080		0,502
Standardized Root Mean Square Residual (SRMR)	0,140				

A tabela 7 mostra as estimativas de cargas fatoriais para as variáveis latentes/fatores (Satisfação e autoconfiança). Todos os itens apresentaram valores adequados para serem mantidos (>0,40).

Tabela 7 – Estimativas de cargas fatoriais para os fatores Satisfação e Autoconfiança. Rio de Janeiro, RJ, 2023.

Factor	Item	Loading	Lower CI	Upper CI	p-value
Satisf	ESEAA1	0,792	0,606	0,978	< 0.001
	ESEAA2	0,819	0,665	0,973	< 0.001

	ESEAA3	0,654	0,437	0,871	< 0.001
	ESEAA4	0,758	0,595	0,921	< 0.001
	ESEAA5	0,835	0,722	0,948	< 0.001
	ESEAA9	0,871	0,728	1,014	< 0.001
Autoconf	ESEAA6	0,889	0,768	1,011	< 0.001
	ESEAA7	0,820	0,639	1,000	< 0.001
	ESEAA8	0,943	0,829	1,058	< 0.001
	ESEAA10	0,911	0,789	1,032	< 0.001
	ESEAA11	0,779	0,615	0,943	< 0.001
	ESEAA12	0,646	0,468	0,825	< 0.001
	ESEAA13	0,744	0,515	0,973	< 0.001

Embora o artigo original da ESEAA 2015, utilize o padrão de correlação Varimax, o que considera que não há interação entre os constructos, optou-se por avaliar se existe correlação entre os fatores satisfação e autoconfiança nesta nova amostra. Os dados mostram que há uma correlação entre os fatores, indicando que quanto maior a satisfação, maior é a autoconfiança. A tabela 8 traz esses dados.

Tabela 8 – Correlação entre os fatores Satisfação e Autoconfiança. Rio de Janeiro, RJ, 2023.

X	Y	Correlation	Lower CI	Upper CI	p-value
Satisf	Autoconf	0,795	0,683	0,908	< 0.001

A medida R^2 retrata quanto de informação de cada item é reproduzida pelo modelo. A tabela 9 demonstra os valores, os quais estavam todos adequados ($>0,2$).

Tabela 9- Medidas R quadrado. Rio de Janeiro, RJ, 2023.

Factor	R squared	
Satisf	ESEAA1	0,627
	ESEAA2	0,671
	ESEAA3	0,428
	ESEAA4	0,574
	ESEAA5	0,697
Autoconf	ESEAA9	0,759
	ESEAA6	0,791
	ESEAA7	0,672
	ESEAA8	0,890
	ESEAA10	0,829
	ESEAA11	0,606
	ESEAA12	0,418
	ESEAA13	0,554

Agrupando todos os resultados da análise fatorial confirmatória, destaca-se que esse modelo é satisfatório para a escala, visto que as cargas fatoriais estão todas altas, indicando bom ajuste nos domínios que foram alocados; os valores R^2 também estão altos, indicando alto grau de reprodução de informação dos itens nos fatores; os índices de qualidade de ajuste (CFI e TLI) estão altos e o RMSEA está baixo o suficiente. Ainda que o SRMR não esteja tão baixo quanto deveria, não impede a validação da escala, por ser uma medida mais recente e experimental.

4.2.2.2. Consistência interna da ESAAA

A consistência interna das subescalas de satisfação do aprendiz e autoconfiança com a aprendizagem foram mensuradas por meio do cálculo de $\hat{\Omega}$ de McDonald, cujos valores estão dentro da referência recomendada ($>0,7$), o que traduz uma boa consistência da escala. Embora já se saiba que o parâmetro alfa de Cronbach não seja o mais adequado atualmente, também se optou por calculá-lo, visto que a escala de origem obteve esse parâmetro para a confiabilidade. Os valores indicam uma confiabilidade razoável ($>0,7$). Detalhes são encontrados na tabela 10.

Tabela 10 - análise da consistência interna da escala de satisfação do Aprendiz e autoconfiança na aprendizagem. Rio de Janeiro, Brasil, 2023. (n=103)

Fator	Nº de itens	$\hat{\Omega}$ de McDonald	Alfa de Cronbach
Satisfação do aprendiz	6	0,806 (0,741-0,859)	0,728 (0,637-0,802)
Autoconfiança com a aprendizagem	7	0,881 (0,842-0,913)	0,795 (0,728-0,85)

A tabela 11 demonstra o comportamento dos valores de Omega e Alfa ao retirar-se algum item do fator satisfação. Todos os valores ficam menores ao se retirar os itens, o que indica que devem ser mantidos.

Tabela 11 – Análise dos valores alfa de Cronbach e $\hat{\Omega}$ de McDonald ao retirar-se os itens da subescala de satisfação. Rio de Janeiro, RJ, 2023.

Variável	n	M	Desvio Padrão	Min	Max	It.Cor	Alpha	Std.Ld	Omega
ESEAA1	103	4,90	0,30	4	5	0,397	0,709	0,750	0,754

ESEAA2	103	4,83	0,44	2	5	0,545	0,663	0,893	0,726
ESEAA3	103	4,90	0,33	3	5	0,436	0,698	0,688	0,797
ESEAA4	103	4,84	0,39	3	5	0,412	0,705	0,669	0,790
ESEAA5	103	4,84	0,46	2	5	0,436	0,704	0,807	0,755
ESEAA9	103	4,88	0,32	4	5	0,601	0,657	0,883	0,766

It.Cor = correlação item-total; Std.Ld = Carga fatorial estimada de cada item

De forma semelhante, a tabela 12 demonstra os valores de $\hat{\Omega}$ e Alfa se algum item for retirado do fator autoconfiança. Todos os valores são menores na retirada dos itens, o que indica que devem ser mantidos.

Tabela 12 – Análise dos valores alfa de Cronbach e $\hat{\Omega}$ de McDonald ao retirar-se os itens da subescala de autoconfiança. Rio de Janeiro, RJ, 2023.

Variável	n	M	Desvio Padrão	Min	Max	It.Cor	Alpha	Std.Ld	Omega
ESEAA6	103	4,82	0,39	4	5	0,556	0,763	0,883	0,832
ESEAA7	103	4,88	0,32	4	5	0,474	0,778	0,733	0,869
ESEAA8	103	4,92	0,27	4	5	0,583	0,767	0,946	0,831
ESEAA10	103	4,87	0,36	3	5	0,575	0,760	0,844	0,839
ESEAA11	103	4,78	0,48	3	5	0,628	0,748	0,819	0,839
ESEAA12	103	4,70	0,52	3	5	0,473	0,789	0,713	0,859
ESEAA13	103	4,90	0,33	3	5	0,501	0,774	0,800	0,844

It.Cor = correlação item-total; Std.Ld = Carga fatorial estimada de cada item

4.2.3. Mensuração de Satisfação e Autoconfiança dos participantes

Analisando-se os dados de satisfação do paciente com o treinamento com PDCR e a autoconfiança com a autoadministração de insulina, a escala apresentou maiores proporções de respostas “concordo fortemente com a afirmação” (86,4%) em todas as afirmativas (tabela 13).

Tabela 13 - Distribuição das respostas da escala de satisfação do Aprendiz e autoconfiança na aprendizagem. Rio de Janeiro, Brasil, 2023.

Item	Resposta									
	Discordo Fortemente		Discordo Parcialmente		Indeciso		Concordo Parcialmente		Concordo Fortemente	
	n	%	N	%	n	%	n	%	n	%
1	0	0	0	0	0	0	10	9,7%	93	90,3

2	0	0	1	1%	0	0	14	13,6%	88	85,4%
3	0	0	0	0	1	1%	8	7,8%	94	91,3%
4	0	0	0	0	1	1%	14	13,6%	88	85,4%
5	0	0	1	1%	1	1%	11	10,7%	90	87,4%
6	0	0	0	0	0	0	19	18,4%	84	81,6%
7	0	0	0	0	0	0	12	11,7%	91	88,3%
8	0	0	0	0	0	0	8	7,8%	95	92,2%
9	0	0	0	0	0	0	12	11,7%	91	88,3%
10	0	0	0	0	1	1%	11	10,7%	91	88,3%
11	0	0	0	0	3	2,9%	17	16,5%	83	80,6%
12	0	0	0	0	3	2,9%	25	24,3%	75	72,8%
13	0	0	0	0	1	1%	8	7,8%	94	91,3%
Total	0	0	2	0,15%	11	0,82%	169	12,6%	1157	86,4%

Legenda: **1-** A estratégia de ensino utilizada neste treinamento por simulação foi útil e eficaz. **2-** O treinamento por simulação forneceu-me uma variedade de materiais didáticos e atividades para promover a minha aprendizagem (na técnica de autoaplicação de insulina). **3-** Eu gostei do modo como o instrutor ensinou através do treinamento por simulação. **4-** Os materiais didáticos utilizados neste treinamento por simulação foram motivadores e ajudaram-me a aprender. **5-** A forma como o instrutor ensinou através deste treinamento por simulação foi adequada para a forma como eu aprendo. **6-** Estou confiante de que domino o conteúdo do treinamento por simulação (técnica de autoaplicação de insulina) que o instrutor me apresentou. **7-** Estou confiante que este treinamento por simulação incluiu o conteúdo necessário para o domínio da (técnica de autoaplicação de insulina). **8-** Estou confiante de que estou desenvolvendo habilidades e obtendo os conhecimentos necessários, a partir deste treinamento por simulação, para executar os procedimentos necessários do meu tratamento. **9-** O instrutor utilizou recursos úteis para ensinar durante o treinamento por simulação. **10-** É minha responsabilidade aprender o que eu preciso saber através do treinamento por simulação. **11-** Eu sei como obter ajuda quando eu não entender os conceitos abordados no treinamento por simulação. **12-** Eu sei como usar o treinamento por simulação para aprender habilidades. **13-** É responsabilidade do instrutor dizer-me o que eu preciso aprender no treinamento por simulação.

Como a escala é do tipo likert, foi possível calcular medidas de tendência central de cada sentença da subescala de satisfação do aprendiz e da subescala de autoconfiança com a aprendizagem. Nesta mensuração, percebe-se que todos os itens das subescalas possuem o grau 5 como moda e mediana, o que indica que a maioria dos participantes marcou a opção “concordo fortemente com a afirmação”. Quanto a média, todos os itens ficaram com valores acima de 4,5 e todas as medidas de desvio padrão estavam abaixo de 1. Detalhes encontram-se nas tabelas 14 e 15. Estas análises permitem dizer que os participantes se mostraram satisfeitos e autoconfiantes.

Tabela 14 - Medidas de tendência central das respostas da **subescala de satisfação** da escala de satisfação do aprendiz e autoconfiança na aprendizagem. Rio de Janeiro, Brasil, 2023.

Subescala de Satisfação do Aprendiz	Média	Mediana	Moda	Desvio Padrão
-------------------------------------	-------	---------	------	---------------

A estratégia de ensino utilizada neste treinamento por simulação foi útil e eficaz.	4,90	5,00	5	,298
O treinamento por simulação forneceu-me uma variedade de materiais didáticos e atividades para promover a minha aprendizagem (<u>na técnica de autoaplicação de insulina</u>).	4,83	5,00	5	,445
Eu gostei do modo como o instrutor ensinou através do treinamento por simulação.	4,9	5,00	5	,329
Os materiais didáticos utilizados neste treinamento por simulação foram motivadores e ajudaram-me a aprender.	4,84	5,00	5	,390
A forma como o instrutor ensinou através deste treinamento por simulação foi adequada para a forma como eu aprendo.	4,84	5,00	5	,459
O instrutor utilizou recursos úteis para ensinar durante o treinamento por simulação.	4,88	5,00	5	,322

Tabela 15 - Medidas de tendência central das respostas da **subescala de autoconfiança com a aprendizagem** da escala de satisfação do aprendiz e autoconfiança na aprendizagem. Rio de Janeiro, Brasil, 2023.

Subescala de Autoconfiança com a aprendizagem	Média	Mediana	Moda	Desvio Padrão
Estou confiante de que domino o conteúdo do treinamento por simulação (<u>técnica de autoaplicação de insulina</u>) que o instrutor me apresentou.	4,82	5,00	5	,390
Estou confiante que este treinamento por simulação incluiu o conteúdo necessário para o domínio da (<u>técnica de autoaplicação de insulina</u>).	4,88	5,00	5	,322
Estou confiante de que estou desenvolvendo habilidades e obtendo os conhecimentos necessários, a partir deste treinamento por simulação, para executar os procedimentos necessários do meu tratamento.	4,92	5,00	5	,269
É minha responsabilidade aprender o que eu preciso saber através do treinamento por simulação.	4,87	5,00	5	,362
Eu sei como obter ajuda quando eu não entender os conceitos abordados no treinamento por simulação.	4,78	5,00	5	,484

Eu sei como usar o treinamento por simulação para aprender habilidades.	4,70	5,00	5	,521
É responsabilidade do instrutor dizer-me o que eu preciso aprender no treinamento por simulação.	4,9	5,00	5	,329

4.2.4. Comparação da performance na amostra total (n=103) antes e após treinamento + medidas de tamanho de efeito da intervenção PDCR.

Em uma análise global, que une os dados dos participantes do grupo caneta e do grupo seringa numa amostra total de 103 participantes, avaliou-se as frequências do percentual de acertos dos itens do pré e pós testes. A porcentagem global média de acertos foi maior no pós-teste, com valor de 94,3%, enquanto no pré-teste foi de 52,8%. Destaca-se que, no pós teste, a menor porcentagem de acertos foi de 52,9% e a maior foi de 100%, o que significa que alguns participantes acertaram todas as tarefas do procedimento. Já no pré-teste, o mínimo foi de 26,5% e o máximo 81,3%, o que significa que nenhum paciente fez todo o procedimento corretamente antes do treinamento. A tabela 16 exhibe detalhes.

Tabela 16 - Distribuição das porcentagens de acertos dos itens que compõe o procedimento de autoadministração de insulina realizados corretamente pelos pacientes no pré e pós teste da amostra total. Rio de Janeiro, Brasil, 2023. (n= 103)

Momento	N	Média	Desvio padrão	Min	Mediana	Max	Lower CI	Upper CI
Pré	103	52,8%	0,123	26,5%	50,0%	81,3%	50,6%	55,3%
Pós	103	94,3%	0,085	52,9%	96,8%	100,0%	92,3%	95,7%

A tabela abaixo analisa se a mudança da taxa de acerto entre pré e pós teste ocorreu da mesma forma entre os dois grupos (caneta ou seringa). Os dados mostram que não há evidência de interação entre o momento (pré e pós testes) e o tipo de insumo utilizado ($p=0,235$), ou seja, a intervenção com PDCR teve efeito igual nos dois grupos. A análise do efeito principal do momento (pré e pós teste) indica que houve mudança significativa entre pré e pós teste independentemente do grupo ($<0,001$).

Tabela 17 – Análise se houve diferença entre os grupos caneta ou seringa. Rio de Janeiro, Brasil, 2023. (n= 103)

	Chisq	Df	P(>Chisq)
(Intercept)	507,894	1	<0.001
Momento	1002,445	1	<0.001
Insumo	1,135	1	0,287
Momento:Insumo	1,410	1	0,235

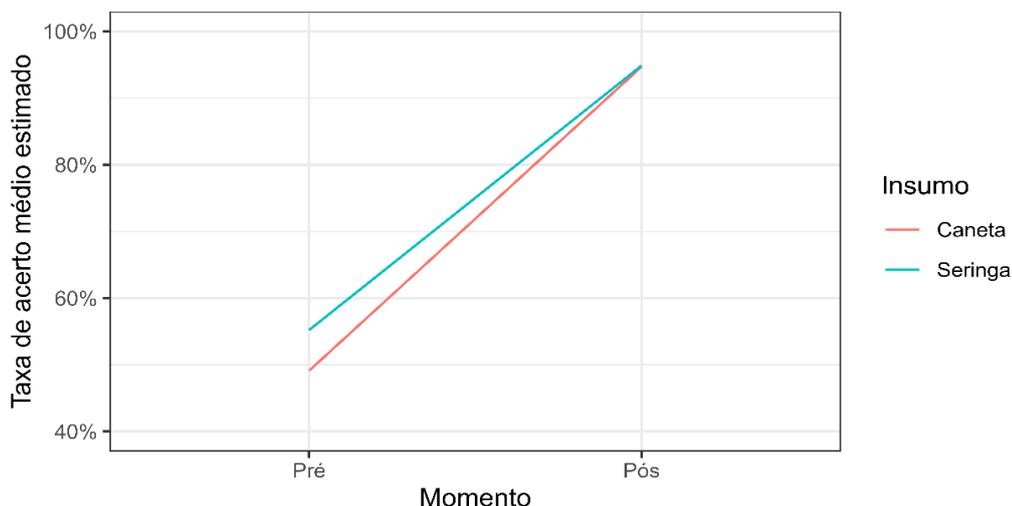


Gráfico 2 – Comparação das taxas de acerto entre pré e pós teste de acordo com os insumos utilizados no treinamento (caneta ou seringa).

O gráfico 2 indica que essa mudança entre pré e pós teste foi positiva, tendo um aumento de acertos no pós teste em relação ao pré-teste em ambos os grupos.

Considerando não só a diferença de médias, mas também a variabilidade de cada distribuição, foi calculado o tamanho de efeito da intervenção na amostra total e em cada grupo. Para tal, calculou-se a razão de chances de acerto dos itens do procedimento. Participantes que treinaram com caneta tiveram uma chance de acerto para qualquer item 18 vezes maior no pós teste, enquanto os participantes que treinaram com seringa, tiveram chance de acerto quase 15 vezes maior no pós teste. Ignorando os grupos, essa chance é 16.65 vezes maior (Tabela 17).

O tamanho de efeito também foi avaliado através da medida D de Cohen. Os valores encontrados tanto para os grupos quanto para a amostra total (tabela 7) indicam um tamanho de efeito muito grande.

Tabela 18 - Distribuição do tamanho de efeito da intervenção a partir das medidas Odds Ratio e D de Cohen. Rio de Janeiro, Brasil, 2023 (n= 103).

Insumo	Contrast	Odds Ratio	Lower CI	Upper CI	p-value	D de Cohen
---------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------

Caneta	Pós/Pré	18,478	14,064	24,277	< 0.001	1,61
Seringa	Pós/Pré	14,995	12,113	18,563	< 0.001	1,49
Amostra total	Pós/Pré	16,65	13,99	19,81	<0.001	1,55

4.2.5. Análise da influência das características da amostra sobre a taxa de acerto longitudinal;

A fim de descobrir se as características da amostra exerceram influência na performance, comparou-se dados sociodemográficos e histórico de saúde com pré e pós teste por meio da análise do modelo de efeitos mistos. Os resultados são apresentados na tabela de análise de variância (ANOVA) (Tabela 19).

Tabela 19 – Análise de variância (ANOVA) para avaliar influência das características da amostra (Sexo, Idade, Profissão, Escolaridade, Tempo que usa Insulina, Comorbidade, e Treino prévio) na performance.

	Chisq	Df	P- value (>Chisq)
(Intercept)	72,63	1	< 0.001
Momento	51,79	1	< 0.001
Idade	27,96	1	< 0.001
Sexo	3,44	2	0,179
Profissão	6,44	2	0,040
Escolaridade	12,15	3	0,007
Tempo.insulina	0,33	1	0,564
Comorbidade	5,46	1	0,019
Treino.prévio	4,03	1	0,045
Momento:Idade	9,52	1	0,002
Momento:Sexo	3,41	2	0,182
Momento:Profissão	2,39	2	0,303
Momento:Escolaridade	9,86	3	0,020
Momento:Tempo.insulina	0,06	1	0,804
Momento:Comorbidade	4,61	1	0,032
Momento:Treino.prévio	0,03	1	0,874

A tabela indica que ao comparar as variáveis com momento do teste (pré e pós), há evidência de interação nas variáveis idade ($p=0,002$), escolaridade ($p=0,020$) e Comorbidade ($p=0,019$). Além disso, há evidência de dois efeitos principais: Profissão ($p=0,040$) e treino prévio ($p=0,045$). Os efeitos principais indicam que há evidência de interação independentemente dos testes pré e pós.

Para aprofundar a análise dos resultados da tabela ANOVA, criou-se gráficos que comparam a taxa de acerto médio e o momento do teste (pré ou pós). O gráfico 3 refere-se a variável profissão e exibe uma evidência de interação ($p=0,040$) de que profissionais de saúde tem taxas de acertos maiores, independentemente do momento do teste. Logo, os profissionais de saúde tinham desempenho inicial (pré-teste) melhor (61,5%), comparados aos aposentados (52,1%) e outras profissões (50,1%), no entanto, é importante destacar que todas as profissões alcançam taxa média de mais de 90% de acerto no pós teste (Gráfico). Isso implica dizer que os aposentados e outros profissionais acabam aprendendo mais.

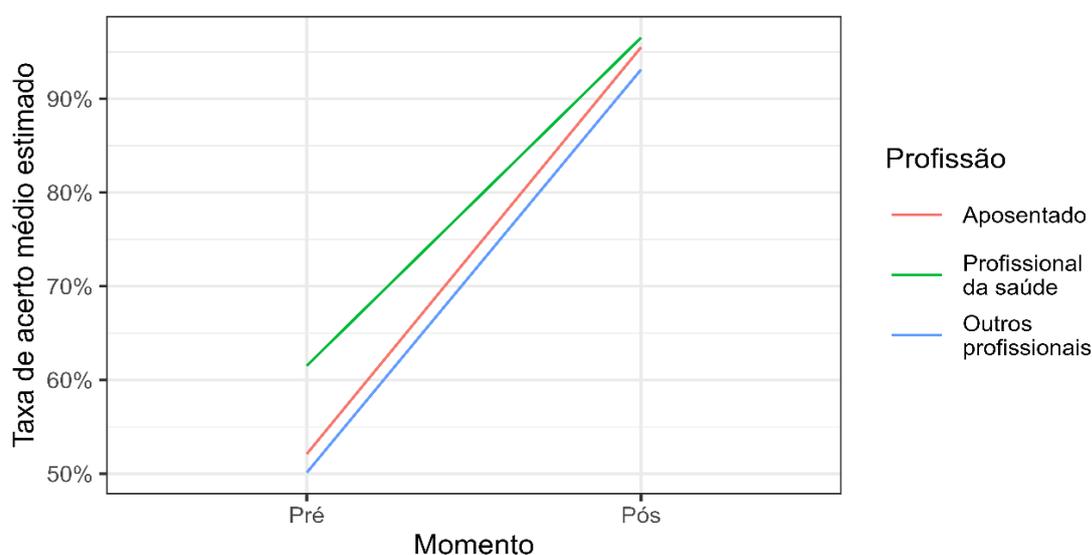
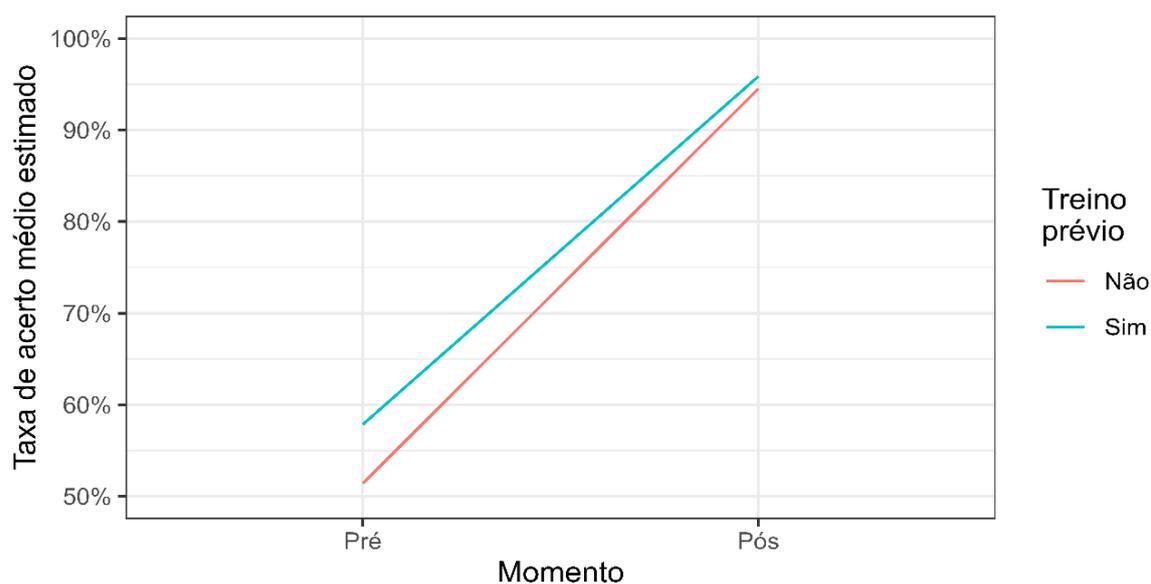


Gráfico 3: Comparação de influência da Profissão no momento do teste (Pré ou Pós).

O gráfico 4 refere-se a variável treino prévio e exibe uma evidência de interação ($Pr=0,045$) de que pessoas que tiveram alguma forma de treinamento prévio à pesquisa tem



taxas de acertos maiores, independentemente dos testes. No entanto, embora os previamente treinados alcancem uma taxa média de acerto ligeiramente maior (95,9%) destaca-se que todos (previamente treinados ou não) alcançam taxa média de mais de 90% de acerto no pós teste.

Gráfico 4: Comparação de influência do treino prévio no momento do teste (Pré ou Pós).

A variável idade reflete uma evidência de interação ($Pr=0.002$) com o momento do teste (pré ou pós). O gráfico 5 indica que pessoas com faixa etária mais idosa iniciaram o pré-teste com taxa média de acerto menor que 50% (47,3%) e alcançaram taxa de 89,4% no pós teste. Em contrapartida, os mais jovens apresentaram taxa média de acerto de 66,3% no pré-teste e alcançaram taxa de 98,8% no pós-teste. Assim, há uma diferença de quase 10% na taxa de aprendizado entre os mais idosos e os mais jovens. Diferença suficiente para evidenciar a interação que pessoas mais velhas tendem a aprender mais, visto que começam com uma taxa de acerto menor, mas terminam com taxa que pode ser considerada próxima às mais jovens.

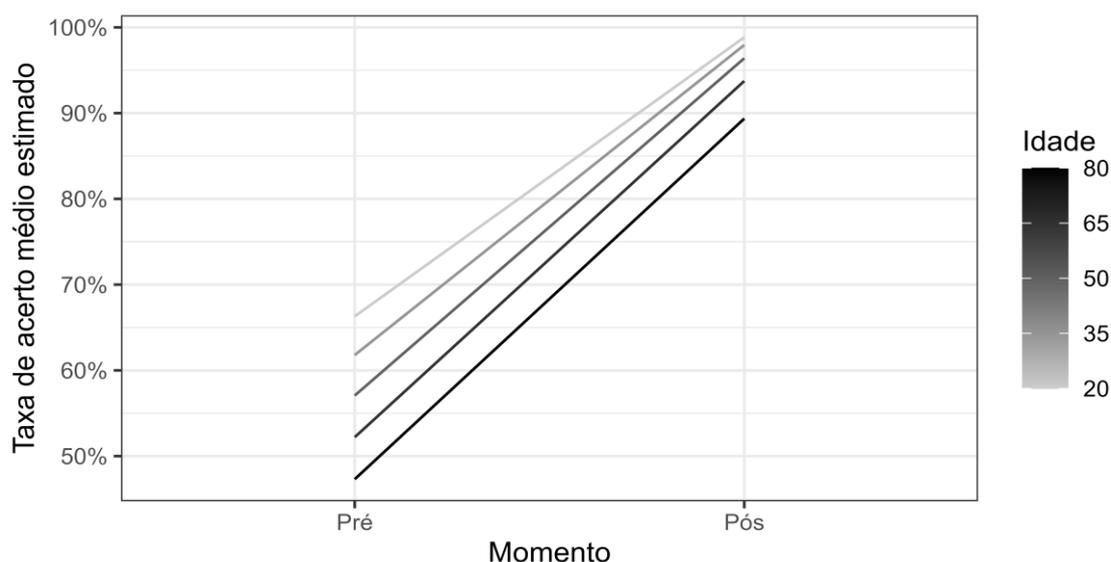


Gráfico 5: Comparação de influência da Idade no momento do teste (Pré ou Pós).

A escolaridade também demonstrou evidência de interação ($Pr=0.020$). A análise do gráfico permite perceber que as taxas de acerto são semelhantes no pré-teste, porém, quanto maior a escolaridade, a taxa de acertos aumenta ligeiramente mais após o treinamento. Ainda assim, embora as pessoas de menor escolaridade comecem com taxa menor de acerto, elas terminam com taxa (>90%) semelhante às mais escolarizadas.

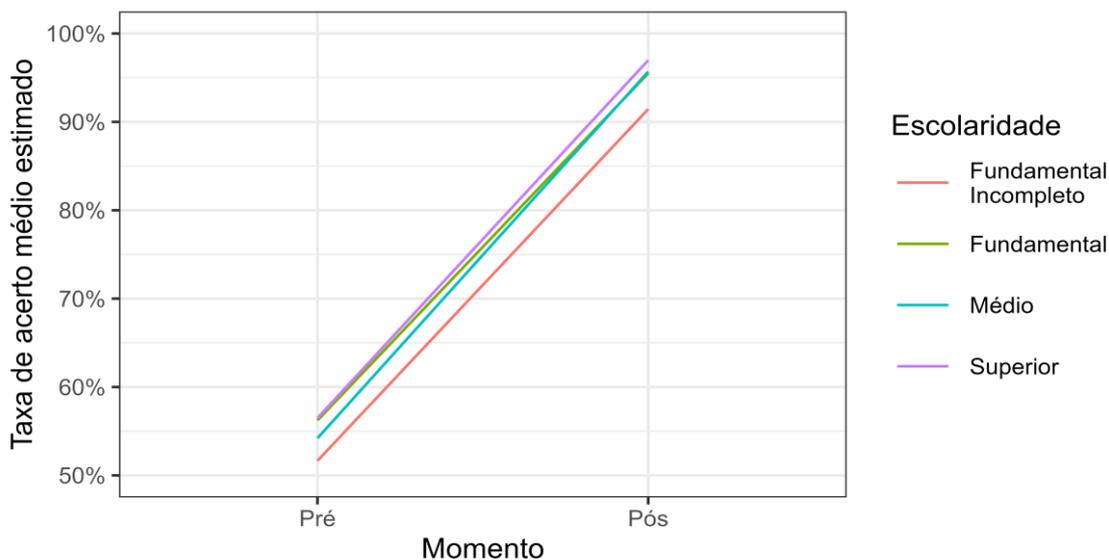


Gráfico 6: Comparação de influência da Escolaridade no momento do teste (Pré ou Pós).

A variável comorbidade também exibe evidência de interação com o momento do teste (pré ou pós). As pessoas que têm comorbidade iniciam com taxa média de acerto de 53,5% e alcançam taxa média de 92,7% no pós teste. Embora as taxas sejam bem próximas dos que não tem comorbidade – 55,8% no pré-teste e 96,9% no pós teste –, há diferença suficiente para evidenciar interação ($p=0,032$). Assim, as evidências apontam que pessoas sem comorbidade têm um aprendizado ligeiramente maior do que as pessoas com comorbidades.

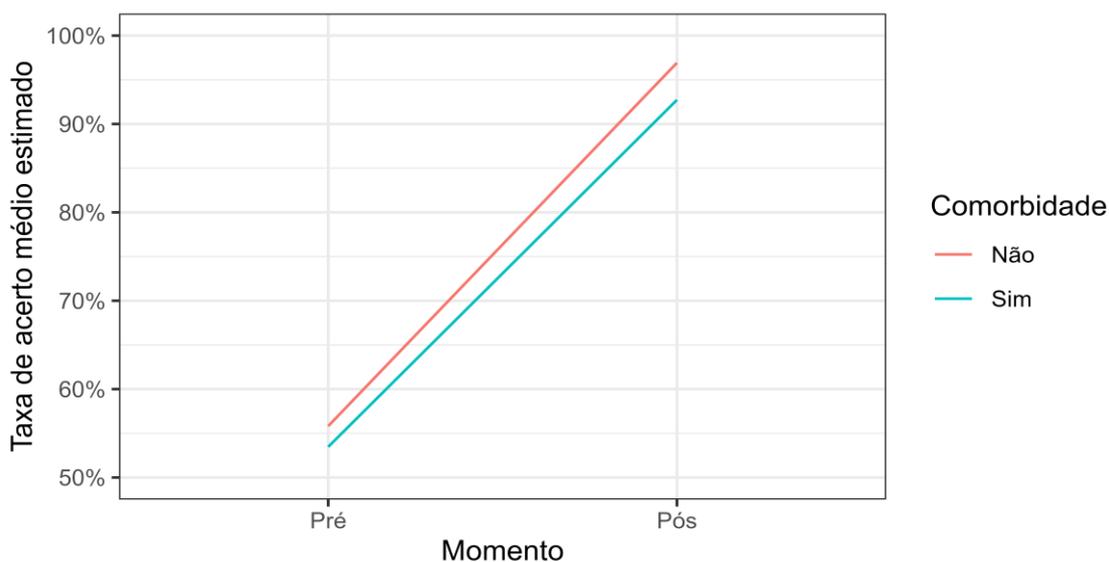


Gráfico 7: Comparação de influência da Comorbidade no momento do teste (Pré ou Pós).

Como as variáveis referentes ao tempo do primeiro e último treinamento não possuem total de respostas equivalente a amostra ($n=103$), já que muitos participantes relataram não terem sido treinados previamente, optou-se por realizar o modelo de efeitos mistos separadamente para estas variáveis. Os resultados estão representados na tabela 20.

Tabela 20 - Análise de variância (ANOVA) para avaliar influência das características da amostra (Tempo desde o primeiro e último treinamento) na performance.

	Chisq	Df	P(>Chisq)
(Intercept)	66,431	1	< 0,001
Momento	188,574	1	< 0,001
Primeiro.treinamento	0,720	1	0,396
Último.treinamento	2,235	1	0,135
Momento:Primeiro.treinamento	6,035	1	0,014
Momento:Último.treinamento	0,090	1	0,764

A tabela exibe uma única evidência de interação ($Pr= 0,014$) referente ao tempo desde o primeiro treinamento. Pelo gráfico 8, vemos que os que tiveram treinamento há menos tempo aumentaram mais a taxa de acerto após o treinamento. Infere-se que quanto mais tempo desde o primeiro treinamento, menor o aumento da taxa de acerto médio.

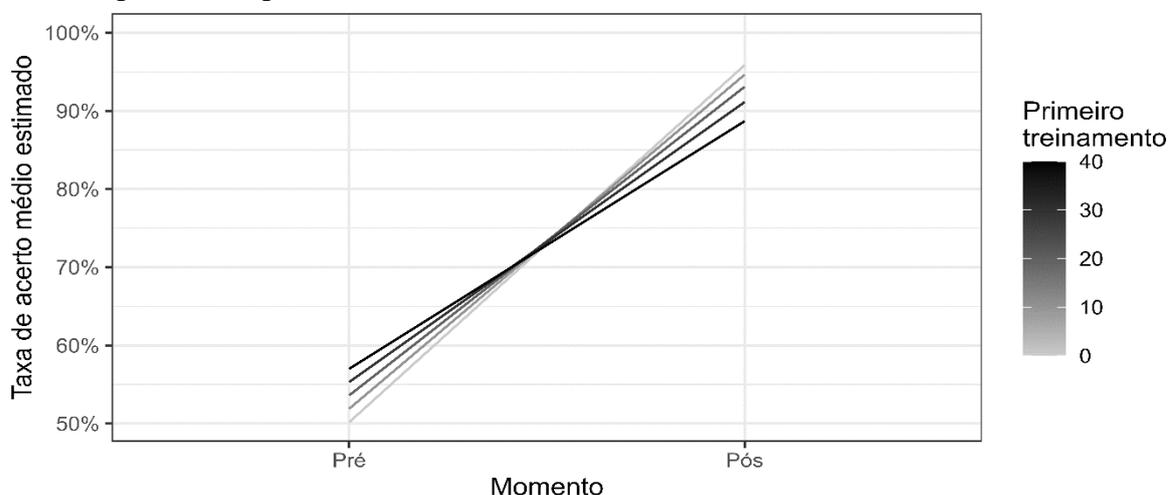


Gráfico 8: Comparação de influência do tempo desde o primeiro treinamento no momento do teste (Pré ou Pós).

Ainda pensando em possíveis interações das características da amostra na performance dos participantes, realizou-se cruzamento do acesso a água encanada e saneamento básico com a “higienização das mãos”. A análise bivariada não mostrou associação estatística tanto no pré-teste como no pós-teste. Detalhes aparecem na tabela 21.

		Descarte apropriado caneta									
		Pré-teste					Pós teste				
		Não		Sim		Valor p	Não		Sim		Valor p
		n	%	n	%		n	%	n	%	
transmissível por material perfurocortante	Sim	1	100%	0	0		0	0	1	100%	
Doença potencialmente transmissível por material perfurocortante	Não	27	73%	9	24,3%	0,711	1	2,7%	36	97,3%	
	Sim	1	50%	1	50%		0	0	2	100%	
										0,814	

4.2.6. Comparação da performance nos grupos Seringa e Caneta em cada item do procedimento de autoadministração de insulina antes e após treinamento.

4.2.6.1. Seringa

A Tabela 23 exibe a comparação das frequências de acertos dos itens que compõe o procedimento de autoadministração de insulina **com seringas** realizados corretamente pelos pacientes no pré e pós teste. Diferenças estatísticas foram percebidas em quase todos os itens do procedimento, com melhoria na proporção de acertos do pós teste em relação ao pré-teste, isto é, rejeitou-se a hipótese nula de que não houve mudança marginal. A exceção são os itens referentes a “inseriu a agulha no frasco”, “eliminou bolhas de ar”, “removeu a agulha do frasco”, “escolheu o local do rodízio” e “Injetou de forma contínua”, pois apresentaram taxas de acertos similares, portanto, não houve diferença estatística nesses itens.

Tabela 23 - Comparação das frequências de acertos dos itens que compõe o procedimento de autoadministração de insulina **com Seringa** realizados corretamente pelos pacientes no pré e pós teste. Rio de Janeiro, Brasil, 2021. (n= 65)

Procedimento de autoadministração de insulina com Seringa	Pré-teste		Pós-teste		Valor p*	
	n	%	n	%		
Higienizou as mãos	Não	56	86,15	4	6,15	< 0.001
	Sim	9	13,85	61	93,85	
Reuniu Insumos necessários	Não	24	36,92	1	1,54	< 0.001
	Sim	41	63,08	64	98,46	
Homogeneizou a insulina NPH	Não	49	90,74	7	13,21	< 0.001
	Sim	5	9,26	46	86,79	

Molhou o algodão com álcool 70%	Não	53	81,54	5	7,69	< 0,001
	Sim	12	18,46	60	92,31	
Realizou desinfecção do Frasco	Não	59	90,77	6	9,23	< 0,001
	Sim	6	9,23	59	90,77	
Esperou secar	Não	62	95,39	6	9,23	< 0,001
	Sim	3	4,62	59	90,77	
Manteve o protetor da agulha	Não	38	58,46	9	13,85	< 0,001
	Sim	27	41,54	56	86,15	
Aspirou ar	Não	38	58,46	2	3,08	< 0,001
	Sim	27	41,54	63	96,92	
Retirou o protetor da agulha	Não	6	9,38	0	0,00	0,041
	Sim	58	90,63	65	100,00	
Inseriu a agulha no frasco	Não	1	1,54	0	0,00	1,000
	Sim	64	98,46	65	100,00	
Injetou ar no frasco	Não	49	75,39	1	1,54	< 0,001
	Sim	16	24,62	64	98,46	
Posicionou o frasco de cabeça pra baixo	Não	17	26,15	3	4,62	< 0,001
	Sim	48	73,85	62	95,39	
Sem retirar a agulha	Não	10	15,63	3	4,62	0,046
	Sim	54	84,38	62	95,39	
Aspirou insulina na dose prescrita	Não	13	20,00	3	4,62	0,004
	Sim	52	80,00	62	95,39	
Eliminou bolhas de ar	Não	4	19,05	1	9,09	1,000
	Sim	17	80,95	10	90,91	
Frasco na posição inicial	Não	6	9,23	0	0,00	0,041
	Sim	59	90,77	65	100,00	
Removeu agulha do frasco	Não	0	0	0	0	-
	Sim	65	100,00	65	100,00	
Protegeu a agulha	Não	34	52,31	5	7,69	< 0,001
	Sim	31	47,69	60	92,31	
Escolheu local do rodízio	Não	1	1,54	0	0,00	1,000
	Sim	64	98,46	65	100,00	
Realizou antissepsia com álcool 70%	Não	49	75,38	9	13,85	< 0,001
	Sim	16	24,62	56	86,15	
Esperou secar	Não	55	87,30	17	26,15	< 0,001
	Sim	8	12,70	48	73,85	
Retirou protetor da agulha	Não	14	22,58	2	3,18	0,003
	Sim	48	77,42	61	96,83	
Fez prega subcutânea	Não	39	60,00	8	12,31	< 0,001
	Sim	26	40,00	57	87,69	
Introduziu a agulha	Não	10	15,39	1	1,54	0,016
	Sim	55	84,62	64	98,46	
Injetou de forma contínua	Não	1	1,54	0	0,00	1,000
	Sim	64	98,46	65	100,00	
Manteve por 5 segundos	Não	39	60,00	5	7,69	< 0,001
	Sim	26	40,00	60	92,31	
Soltou a prega e removeu agulha concomitantemente	Não	38	59,38	10	15,38	< 0,001
	Sim	26	40,62	55	84,62	
Descarte apropriado	Não	57	87,69	4	6,25	< 0,001

Sim	8	12,31	60	93,75
-----	---	-------	----	-------

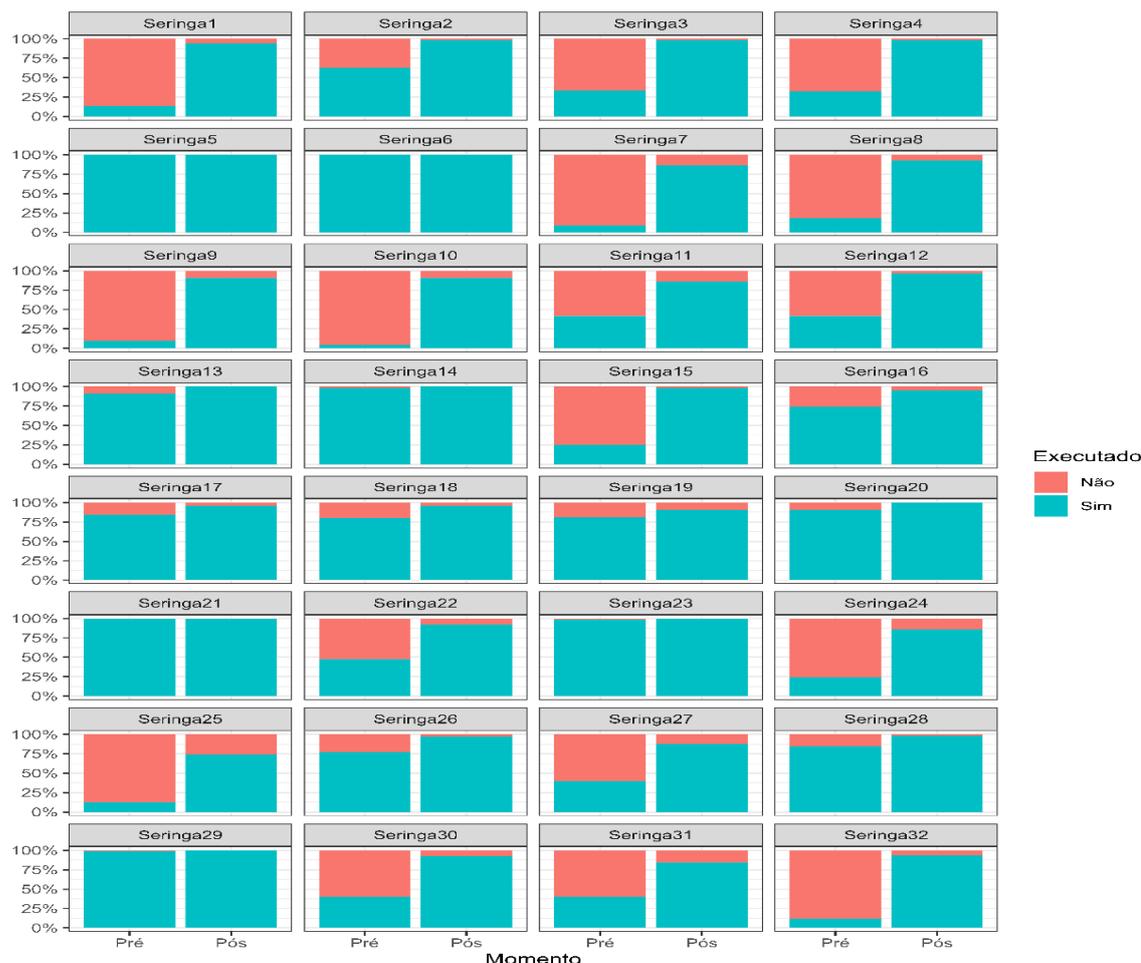
(*) Teste de McNemar;

Analisando a tabela 23, é importante destacar algumas variáveis que podem exercer influência direta no manejo do diabetes, classificadas como pontos críticos. Neste sentido, a variável “higienização das mãos” foi feita corretamente apenas por 13,85% dos participantes no pré-teste. Já no pós-teste, 93,85% dos participantes passaram a higienizar as mãos ($p < 0,001$).

A variável “homogeneizou a insulina NPH” também demonstrou diferença estatística ($p < 0,001$) entre o pré e pós teste, visto que 90,74% dos pacientes, no pré-teste, não homogeneizavam a insulina NPH ou não faziam corretamente. No pós-teste, por sua vez, a porcentagem de pacientes que homogeneizavam a insulina foi de 86,79%. Outras variáveis importantes destacam que, no pré-teste, a maioria da amostra não aspirava ar (58,46%) e nem injetava ar no frasco (75,39%) antes da aspiração de insulina. No pós-teste, esses números diminuíram para 3,08% e 1,54%, respectivamente, o que significa que quase todos passaram a realizar esta etapa do procedimento corretamente ($p < 0,001$).

Outras variáveis consideradas pontos críticos são “fez prega subcutânea” e “manteve por 5 segundos”. Ambas tiveram diferença estatística entre pré e pós teste ($p < 0,001$) e mostraram que, no pré-teste, a maioria da amostra não fazia prega subcutânea corretamente (60%) e não mantinha a agulha no tecido subcutâneo pelo tempo previsto (60%). No pós-teste, 87,69% dos pacientes passaram a fazer prega subcutânea e 92,31% esperaram 5 segundos para retirar a agulha.

A partir da tabela 23, traçou-se gráficos (figura 5) que permitem melhor visualização da influência da PDCR em cada item, ao comparar-se o pré-teste e o pós teste.



Legenda: **Seringa 1-** Higienizou as mãos; **Seringa 2-** Reuniu insumos necessários; **Seringa 3-** algodão; **Seringa 4-** álcool 70%; **Seringa 5** – insulina; **Seringa 6** - seringa com agulha acoplada ; **Seringa 7** - Homogeneizou a insulina; **Seringa 8** - Molhou o algodão com álcool 70%; **Seringa 9-** Realizou a desinfecção do frasco; **Seringa 10-** Esperou secar; **Seringa 11-** Manteve o protetor da agulha; **Seringa 12-** Aspirou ar até a graduação correspondente à dose de insulina prescrita; **Seringa 13-** Retirou o protetor da agulha; **Seringa 14-** Inseriu a agulha no frasco; **Seringa 15-** Injetou o ar no frasco de insulina; **Seringa 16-** Posicionou o frasco de cabeça para baixo; **Seringa 17-** Sem retirar a agulha; **Seringa 18-** Aspirou a insulina até a dose prescrita; **Seringa 19-** Eliminou bolhas de ar, se presentes; **Seringa 20-** Colocou o frasco na posição inicial; **Seringa 21-** Removeu a agulha do frasco; **Seringa 22-** Protegeu a agulha até o momento da aplicação; **Seringa 23-** Escolheu local do rodízio; **Seringa 24-** Realizou antisepsia com álcool 70%; **Seringa 25-** Esperou secar o resíduo de álcool; **Seringa 26-** Retirou o protetor da agulha; **Seringa 27-** Fez a prega subcutânea; **Seringa 28-** Introduziu a agulha com movimento único, rápido, firme e leve, com angulação correta; **Seringa 29-** Injetou a insulina de forma contínua; **Seringa 30-** Manteve a agulha no tecido subcutâneo por 5 segundos; **Seringa 31-** Soltou a prega subcutânea e removeu a agulha suavemente, com movimento único; **Seringa 32-** Descartou o material em ambiente próprio.

Figura 5 – Sequência de gráficos comparativos entre pré e pós teste de cada item do procedimento de autoadministração de insulina **com seringa**. Rio de Janeiro, 2023.

Conseqüentemente, os gráficos permitem visualizar as tarefas com maior frequência de erros, a saber: Higienização das mãos (seringa 1); Homogeneização da insulina NPH (seringa 7); Desinfecção do frasco (seringa 8, 9 e 10); Preparação da seringa com ar para manter pressão interna do frasco (seringa 11, 12 e 15); Proteção da agulha para não

contaminá-la (seringa 22); Antissepsia da pele do local de aplicação (seringa 24 e 25); Realização e retirada da prega subcutânea + tempo de espera com a agulha no tecido subcutâneo (seringa 27, 30 e 31); Descarte em ambiente apropriado (seringa 32);

4.2.6.2. Caneta

A Tabela 24 exibe a comparação das frequências de acertos dos itens que compõe o procedimento de autoadministração de insulina **com caneta** realizados corretamente pelos pacientes no pré e pós teste. Assim como na seringa, diferenças estatísticas foram percebidas em quase todos os itens do procedimento, com melhoria na proporção de acertos do pós teste em relação ao pré-teste, ou seja, rejeitou-se a hipótese nula de que não houve mudança marginal. Os itens referentes a “retirou a tampa da caneta”, “Removeu o selo protetor da agulha”, “Retirou o protetor externo da agulha”, “Retirou o protetor interno da agulha”, “Repetiu o teste de fluxo, se necessário”, “Selecionou a dose prescrita”, “Introduziu a agulha adequadamente”, “Pressionou o botão injetor”, “Colocou o protetor externo” e “Colocou a tampa da caneta” apresentaram taxas de acertos similares, portanto, não houve diferença estatística entre pré e pós teste.

Os itens “Fez prega subcutânea” e “Soltou a prega e removeu agulha concomitantemente” foram pouco avaliados devido a não obrigatoriedade da prega subcutânea ao utilizar agulha de 4mm, caso em que a maioria da amostra se enquadrava.

Tabela 24 - Comparação das frequências de acertos dos itens que compõe o procedimento de autoadministração de insulina **com Caneta** realizados corretamente pelos pacientes no pré e pós teste. Rio de Janeiro, Brasil, 2021. (n= 39)

Procedimento de autoadministração de insulina com Caneta	Pré-teste		Pós-teste		Valor p*	
	n	%	n	%		
Higienizou as mãos	Não	34	87,18	4	10,26	< 0.001
	Sim	5	12,82	35	89,74	
Reuniu Insumos necessários	Não	26	66,67	0	0,00	< 0.001
	Sim	13	33,33	39	100,00	
Retirou a tampa da caneta	Não	1	2,56	0	0,00	1,000
	Sim	38	97,44	39	100,00	
Homogeneizou a insulina NPH	Não	30	96,77	3	9,68	< 0.001
	Sim	1	3,23	28	90,32	
Molhou o algodão com álcool 70%	Não	34	87,18	2	5,13	< 0.001
	Sim	5	12,82	37	94,87	
Realizou desinfecção do Frasco	Não	38	97,44	2	5,13	< 0.001

	Sim	1	2,56	37	94,87	
	Não	38	97,44	5	12,82	
Esperou secar	Sim	1	2,56	34	87,18	< 0,001
	Não	3	7,69	0	0,00	0,248
Removeu o selo protetor da agulha	Sim	36	92,31	39	100,00	
	Não	9	23,08	1	2,56	0,027
Rosqueou a agulha na caneta sem inclinar	Sim	30	76,92	38	97,44	
	Não	39	100,00	3	7,69	< 0,001
Girou o seletor de dose até o nº 2	Sim	0	0,00	36	92,31	
	Não	36	92,31	4	10,26	< 0,001
Segurou a caneta com agulha apontada para cima	Sim	3	7,69	35	89,74	
	Não	6	15,39	2	5,13	0,221
Retirou o protetor externo da agulha	Sim	33	84,62	37	94,87	
	Não	5	12,82	2	5,13	0,371
Retirou o protetor interno da agulha	Sim	34	87,18	37	94,87	
	Não	35	89,74	3	7,69	< 0,001
Pressionou o botão injetor até voltar ao nº 0	Sim	4	10,26	36	92,31	
	Não	37	94,87	3	7,69	< 0,001
Verificou se apareceu uma gota de insulina na ponta da agulha	Sim	2	5,13	36	92,31	
	Não	29	100,00	2	33,33	0,248
Repetiu o teste de fluxo, se necessário	Sim	0	0,00	4	66,67	
	Não	6	15,39	2	5,13	0,221
Selecionou a dose prescrita	Sim	33	84,62	37	94,87	
	Não	0	0	0	0	-
Escolheu local do rodízio	Sim	39	100,00	39	100,00	
	Não	28	71,79	5	12,82	< 0,001
Realizou antissepsia com álcool 70%	Sim	11	28,21	34	87,18	
	Não	32	82,05	9	23,08	< 0,001
Esperou secar	Sim	7	17,95	30	76,92	
	Não	3	50,00	2	28,57	0,480
Fez prega subcutânea	Sim	3	50,00	5	71,43	
	Não	5	12,82	1	2,56	0,221
Introduziu a agulha adequadamente	Sim	34	87,18	38	97,44	
	Não	5	12,82	1	2,56	0,134
Pressionou o botão injetor	Sim	34	87,18	38	97,44	
	Não	20	51,28	3	7,69	< 0,001
Manteve a agulha no tecido subcutâneo por 10 segundos	Sim	19	48,72	36	92,31	
	Não	23	58,97	3	7,69	< 0,001
Manteve o botão injetor pressionado	Sim	16	41,03	36	92,31	
	Não	8	44,44	3	15,79	1,000
Soltou a prega e removeu agulha concomitantemente	Sim	10	55,56	16	84,21	
	Não	7	17,95	2	5,13	0,131
Colocou o protetor externo	Sim	32	82,05	37	94,87	
	Não	13	34,21	0	0,00	< 0,001
Desenroscou a agulha	Sim	25	65,79	39	100,00	
	Não	28	73,68	1	2,56	< 0,001
Descarte apropriado	Sim	10	26,32	38	97,44	
	Não	2	5,13	1	2,56	1,000
Colocou a tampa da caneta	Sim	37	94,87	38	97,44	

(*) Teste de McNemar

Analisando as variáveis que podem exercer impacto direto no manejo do diabetes, classificadas como pontos críticos, destaca-se que a variável “higienização das mãos” foi feita corretamente apenas por 12,82% dos participantes no pré-teste. Já no pós-teste, 89,74% dos participantes passaram a higienizar as mãos ($p < 0,001$).

A variável “homogeneizou a insulina NPH” também demonstrou diferença estatística ($p < 0,001$) entre o pré e pós teste, visto que 96,77% dos pacientes, no pré-teste, não homogeneizavam a insulina NPH ou não faziam corretamente. No pós-teste, por sua vez, a porcentagem de pacientes que homogeneizavam a insulina foi de 90,32%. Outras variáveis importantes destacam que, no pré-teste, toda a amostra não realizava o teste de fluxo corretamente (100%). No pós-teste, esse número diminuiu para 7,69%, o que significa que quase todos passaram a realizar esta etapa do procedimento corretamente ($p < 0,001$).

Outra variável considerada ponto crítico é referente ao item “manteve a agulha no tecido subcutâneo por 10 segundos”, cuja comparação entre pré e pós teste mostrou diferença estatística ($p < 0,001$). No pré-teste, a maioria da amostra não mantinha a agulha no tecido subcutâneo pelo tempo previsto (51,28%). No pós-teste, 92,31% dos pacientes esperaram os 10 segundos para retirar a agulha.

De forma semelhante à seringa, também se traçou gráficos (figura 6) que permitem melhor visualização da influência da PDCR em cada item do procedimento com caneta, ao comparar pré e pós teste. Desta forma, as tarefas com maior frequência de erros, foram: Higienização das mãos (caneta 1); Homogeneização da insulina NPH (caneta 8); Desinfecção da caneta (caneta 9, 10 e 11); Realização do teste de fluxo (caneta 14, 15, 18, 19 e 20); antissepsia da pele do local de aplicação (caneta 23 e 24); Tempo de espera com a agulha no tecido subcutâneo (caneta 28 e 29); Descarte em ambiente apropriado (caneta 33);



Legenda: **Caneta 1**- Higienizou as mãos; **Caneta 2**- Reuniu insumos necessários; **Caneta 3**- algodão; **Caneta 4**- álcool 70%; **Caneta 5** - caneta de insulina; **Caneta 6** - agulha para caneta; **Caneta 7** – Retirou a tampa da caneta; **Caneta 8** - Homogeneizou a insulina; **Caneta 9**- Molhou o algodão com álcool 70%; **Caneta 10**- Realizou a desinfecção da caneta; **Caneta 11**- Esperou secar; **Caneta 12**- Removeu o selo o protetor da agulha; **Caneta 13**- Rosqueou a agulha direto e firmemente na caneta sem inclinar; **Caneta 14**- Girou o seletor de dose até o número 2; **Caneta 15**- Segurou a caneta com a agulha apontada para cima; **Caneta 16**- Retirou o protetor externo da agulha; **Caneta 17**- Retirou o protetor interno da agulha; **Caneta 18**- Pressionou o botão injetor até voltar ao número 0; **Caneta 19**- Verificou se apareceu uma gota de insulina na ponta da agulha; **Caneta 20**- Repetiu o teste de fluxo de insulina, caso gota não tenha surgido; **Caneta 21**- Selecionou a dose de insulina prescrita, **Caneta 22**- Escolheu local do rodízio; **Caneta 23**- Realizou antissepsia com álcool 70%; **Caneta 24**- Esperou secar o resíduo de álcool; **Caneta 25**- Fez a prega subcutânea; **Caneta 26**- Introduziu a agulha com movimento único, rápido, firme e leve, com angulação correta; **Caneta 27**- Pressionou o botão injetor de forma contínua; **Caneta 28**- Manteve a agulha no tecido subcutâneo por 10 segundos; **Caneta 29**- Manteve o

botão injetor pressionado até o fim dos 10 segundos; **Caneta 30-** Soltou a prega subcutânea e removeu a agulha suavemente, com movimento único; **Caneta 31-** Colocou o protetor externo; **Caneta 32 -** Desenroscou a agulha; **Caneta 33-** Descartou o material em ambiente próprio; **Caneta 34-** Colocou a tampa da caneta.

Figura 6 – Sequência de gráficos comparativos entre pré e pós teste de cada item do procedimento de autoadministração de insulina **com caneta**. Rio de Janeiro, 2023

4.3 Terceira Fase - Desenvolvimento do protótipo do Chatbot

4.3.1. Protótipo versão alfa

A construção do protótipo seguiu as seguintes etapas: Roteirização, criar e desenvolver o *software*, testar o funcionamento, testar usabilidade, aprovar protótipo. Na primeira etapa, transformou-se o checklist em um roteiro de diálogo entre o chatbot e o usuário, de forma a simular uma conversa humanizada. Abaixo, o quadro 4 compara os itens do *checklist* (pré/pós teste) de administração de insulina com seringa com as frases do roteiro.

Checklist do pré e pós teste	Roteiro para o chatbot
Higienizou as mãos;	Já lavou as mãos? É importante lavar as mãos para retirar as sujidades e bactérias que costumam ficar nas nossas mãos. Não queremos que nenhuma bactéria entre no corpo, não é? Você pode lavar com água e sabão ou usar o álcool em gel a 70%. Quando estiver com as mãos limpas clique em “pronto”.
Reuniu insumos necessários; algodão álcool 70% insulina seringa com agulha acoplada	Muito bem! Então, reúna todos os materiais necessários para aplicação de insulina. Deixe tudo pertinho de si: Algodão, álcool a 70%, insulina e seringa. Quando estiver pronto, clique em “pronto”.
Homogeneizou a insulina (se for insulina em suspensão);	Como a insulina que vai administrar é a NPH, será necessário misturar a insulina para que ela tenha o efeito correto. Por favor, coloque o frasco de insulina na palma

(Realizou 20 movimentos palmares OU pendulares OU circulares)	da sua mão e faça 20 movimentos de vai e vem, rolando o frasco na mão onde apoiou o frasco. Quando terminar, clique em “pronto”.
Molhou o algodão com álcool 70%;	Muito bem! Vamos continuar o procedimento... Agora deve pegar no álcool a 70% e molhar o algodão. Quando terminar, clique em “pronto”.
Realizou a desinfecção da superfície emborrachada do Frasco de insulina;	Com o algodão molhado com o álcool a 70%, limpe a parte emborrachada do frasco. Isso serve para retirar as bactérias que podem estar ali na superfície. Será necessário limpar durante 5 segundos. Ok? Quando terminar, clique em “pronto”.
Esperou secar;	Vou pedir-lhe um favor. Dê uma olhada e tente perceber se o álcool já secou, mas não toque onde limpou. É importante deixar secar, porque o álcool não pode entrar em contato com a insulina, ok? Quando terminar, clique em "pronto".
Manteve o protetor da agulha; + Aspirou ar até a graduação correspondente à dose de insulina prescrita;	Ok! Agora pegue na seringa, mas não retire, ainda, a tampa que protege a agulha, Ok? Deve puxar o ar na seringa exatamente até o número da DOSE DE INSULINA que o seu médico prescreveu. Se tiver dúvida ou quiser saber um pouco mais sobre os tipos de seringa, clique em "fale sobre os Tipos de seringa". Caso contrário, clique em “pronto”.
Retirou o protetor da agulha; + Inseriu a agulha no frasco;	Ótimo. Agora nós vamos fazer três movimentos, ok? Primeiro é preciso retirar a tampa que protege a agulha,

<p style="text-align: center;">+</p> <p>Injetou o ar no frasco de insulina;</p>	<p>depois vai inserir a agulha no frasco e por último injeta o ar dentro do frasco. Esses movimentos são importantes para manter a pressão interna do frasco de insulina. Isso vai ajudar a puxar a insulina na seringa depois. Quando terminar, clique em “pronto”.</p>
<p>Posicionou o frasco de cabeça para baixo Sem retirar a agulha;</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Aspirou a insulina até a dose prescrita;</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Eliminou bolhas de ar, se presentes;</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Colocou o frasco na posição inicial;</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Removeu a agulha do frasco;</p>	<p>Muito bem! Como as suas mãos vão estar ocupadas, eu vou dar-lhe algumas informações ao mesmo tempo. Ok? Vamos lá! Deve estar com a agulha inserida no frasco. Certo? Então, sem retirar a agulha, vire o frasco de forma a que ele fique de cabeça para baixo. Com o frasco nesta posição, puxe o êmbolo da seringa até ao número da DOSE DE INSULINA que o seu médico prescreveu. Depois, observe se há alguma bolha, se existir, clique em “bolha” para que eu possa ajudar a retirar, ok? Senão, pode voltar com o frasco para a posição inicial e retirar a agulha. Quando terminar, clique em “pronto”.</p>
<p>Protegeu a agulha até o momento da aplicação;</p>	<p>Muito bem! É muito importante que mantenha a agulha protegida. Não queremos que nenhuma bactéria contamine essa agulha, por isso, não podemos encostá-la em nenhum lugar. ok? Pode usar a tampa da agulha para a proteger ou simplesmente garanta que ela não toque em nada. Quando terminar, clique em “pronto”.</p>
<p>Escolheu local do rodízio;</p>	<p>Está a chegar a hora de administrar a insulina, mas antes, é preciso escolher o local adequado. Pode aplicar em um dos</p>

	<p>locais mostrados na figura. Se quiser que eu fale um pouco sobre os locais, clique em “Locais de aplicação”. Senão, clique em "pronto" para continuarmos.</p>
<p>Realizou antissepsia com álcool 70%;</p>	<p>Ótimo. Agora pegue em um novo pedaço de algodão e molhe com álcool a 70%. Quando terminar, clique em “pronto”.</p>
<p>Esperou secar o resíduo de álcool;</p>	<p>Esteja atento e tente perceber se o álcool já secou, mas não toque na pele onde fez a limpeza, ok? É importante esperar que seque porque o álcool não pode entrar em contato com a insulina, lembra-se?</p>
<p>Retirou o protetor da agulha;</p>	<p>Se preferiu tampar a agulha com o protetor, agora é o momento de retirá-lo. Ok? Com a outra mão, faça a prega subcutânea. Se quiser que eu lhe explique como fazer a prega, clique em “prega subcutânea”. Caso contrário, clique em pronto.</p>
<p>Fez a prega subcutânea;</p>	<p>A prega subcutânea deve ser feita utilizando os dedos indicador e polegar de uma das mãos, formando uma pinça. A prega deve ser pressionada levemente e mantida durante toda a injeção da insulina. Fazemos isso pra evitar que a insulina entre no músculo. Podemos continuar? Clique em “Sim”.</p>
<p>Introduziu a agulha com movimento único, rápido, firme e leve, com angulação correta; (90° agulhas de 6mm) (45° agulhas de 13mm)</p>	<p>Muito bem! Agora chegou o momento de administrar. Novamente eu vou dar-lhe informações ao mesmo tempo, porque as suas mãos vão estar ocupadas. Está bem? Vamos</p>

<p>+ Injetou a insulina de forma contínua;</p> <p>+ Manteve a agulha no tecido subcutâneo por tempo mínimo determinado; (5 segundos para seringa)</p> <p>+ Soltou a prega subcutânea e removeu a agulha suavemente, com movimento único;</p>	<p>lá! Mantenha a prega subcutânea e introduza a agulha com movimento único, rápido, firme e leve com um Ângulo de 90° (Observe a Imagem, se tiver dúvida). Agora injete a insulina de forma contínua e não retire a agulha do tecido subcutâneo quando terminar de injetar. Ok? Precisamos aguardar 5 segundos para que a insulina não retorne. Vamos contar juntos? 5, 4, 3, 2, 1. Ok, agora remova a agulha suavemente e depois solte a prega subcutânea. Quando terminar, clique em “pronto”.</p>
<p>Descartou o material em ambiente próprio.</p>	<p>Não esqueça de descartar a seringa em local adequado. Se você quiser informações sobre isso clique em “Descarte de agulhas”. Senão, pode clicar em "pronto".</p>

Quadro 4: Comparação entre os itens do checklist de administração de insulina com seringa e o roteiro do Chatbot.

Além de acompanhar os itens do *checklist*, percebeu-se que o roteiro poderia retirar dúvidas em momentos específicos do procedimento, como por exemplo, quanto aos tipos de seringa disponíveis no mercado (30U, 50U e 100U), retirada de bolhas, locais de aplicação e descarte de materiais. Desta forma, o roteiro também previa respostas para estas situações.

Na segunda etapa, todas as frases do roteiro foram inseridas num formulário do *google forms* e depois transformados em *chatbot* por meio do add-on *Chat Forms*[®], disponível na biblioteca de complementos do próprio *Google Forms*[®]. Assim, criou-se a primeira versão do protótipo.

Para o teste de funcionamento, foi realizado um teste *in-house* com membros da equipe de desenvolvimento, do grupo de pesquisa e outros colaboradores convidados de forma a verificar coerência semântica, exatidão do conteúdo e adequação da estrutura de diálogo em função da fluidez e da cordialidade. Após algumas sugestões, foram feitos ajustes para aperfeiçoar o diálogo.

Em relação às características mais específicas do chatbot, foi atribuído um nome que pudesse indicar tanto o seu propósito, quanto indicar um antropomorfismo com um nome semelhante ao de seres humanos. Desse modo, o chatbot foi designado de Lina. As figuras abaixo mostram o protótipo funcionando. Infelizmente, o teste de usabilidade não obteve respostas suficientes para gerar resultados, portanto, não foi incorporado nesta tese.

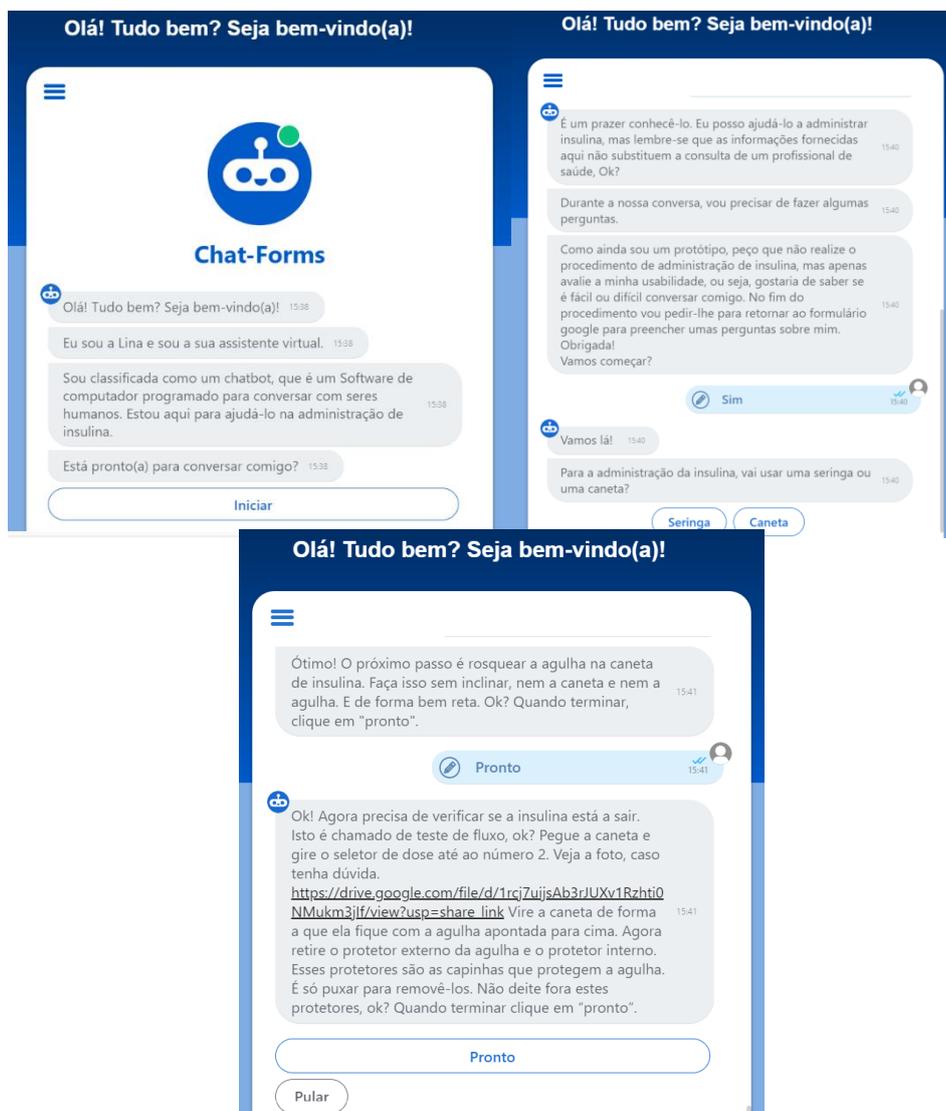


Figura 7 – Imagens ilustrativas da Interface Gráfica do Protótipo de Chatbot.

4.3.2. Protótipo Versão Beta (Versão Aprimorada)

4.3.2.1. Requisitos e especificação

As duas primeiras etapas do ciclo de vida de desenvolvimento do chatbot englobam a delimitação do objetivo geral, dos benefícios da criação do produto e de outros requisitos

de funcionalidade (CAMERON *et al.*, 2018), como por exemplo o uso de texto, imagens e áudios, assim como a criação do Avatar e do nome do chatbot. A partir destes requisitos foi gerada a especificação, que consiste na escrita descritiva da funcionalidade do produto.

Assim, definiu-se que o objetivo do chatbot é auxiliar os pacientes com diabetes a autoadministrarem insulina, podendo ser uma ferramenta valiosa para a manutenção dos conhecimentos e habilidade adquiridas em treinamentos presenciais. O nome do Chatbot foi determinado como Lina, e foram previstas as inserções de textos e imagens.

Criou-se, também, a identidade visual do chatbot, definindo-se um Avatar. O Avatar foi criado por uma estudante de graduação, com experiência em ilustração e design de personagens voltados para a educação em saúde. A criação ocorreu a partir de algumas especificações pré-estabelecidas, a saber: Lina seria uma profissional de saúde (enfermeira) que transmitisse confiança. Assim, a posição corporal foi baseada em poses de super-heroínas, ou seja, postura ereta e com mão na cintura. Isto garantiria a meta de passar confiança.

Para fazer menção à profissão, optou-se por colocar um jaleco com a insígnia da escola de enfermagem Anna Nery. O traje por baixo do jaleco foi definido como verde e azul, baseado nas cores das embalagens das canetas e frascos de insulina e das próprias canetas de insulina disponibilizadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Os brincos são em referência as ilhotas de Langerhans pancreáticas. Já os cabelos e a cabeça mimetizam uma seringa. A figura 8 mostra o painel semântico da Lina, elencando as imagens que serviram como referências-base de criação do Avatar.



Figura 8 – Painel semântico para criação da Lina Chatbot.

A figura 9 mostra o *design sheet*, no qual apresenta-se as cores utilizadas para a criação do Avatar da Lina. Nesta imagem é possível verificar com mais clareza que a parte posterior do cabelo faz alusão à flange de uma seringa e a cabeça da Lina faz alusão ao corpo de uma seringa. Destaca-se também que na parte superior do cabelo é possível observar duas mechas de cabelo que mimetizam duas gotas de insulina.

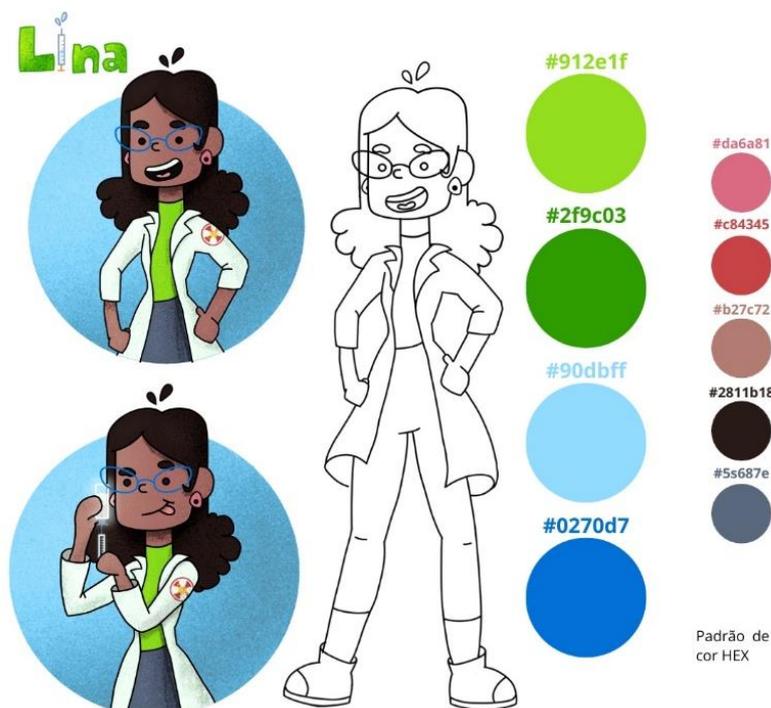


Figura 9 – *Design Sheet* do Avatar da Lina Chatbot

4.3.2.2. Revisão de conhecimento

Para a construção de orientações robustas, faz-se necessário revisar o conhecimento existente sobre o tema de administração de insulina. Destaca-se que essa etapa já tinha sido realizada para embasar a intervenção da pesquisa (treinamento por PDCR da fase quase experimental), a qual gerou o instrumento de pré e pós teste.

4.3.2.3. Roteiro

Esta etapa consistiu em transformar o conteúdo do passo a passo de administração de insulina (pré e pós teste) em um roteiro estruturado. Os roteiros de *chatbots* possuem foco na conversação, com objetivo de simular um diálogo entre o paciente e o *chatbot*. Desta

forma, o roteiro foi criado levando em consideração a linguagem do público-alvo. Além disso, as respostas do chatbot foram elaboradas de forma a humanizar o diálogo, permitindo que o paciente tenha a sensação de conversar com uma pessoa.

Foram criadas duas principais jornadas no roteiro. A primeira garante o fluxo do passo a passo da aplicação de insulina com seringa e a segunda garante a aplicação com caneta.

4.3.2.4. Arquitetar e desenvolver

Estas etapas consistem em transformar o roteiro em linguagem de programação. A plataforma de desenvolvimento do chatbot foi privatizada, sendo financiada pela Capes.

4.3.2.5. Testar funcionamento e usabilidade

Os testes do chatbot dividem-se em dois tipos: funcionamento do software e usabilidade. Os testes de funcionamento foram realizados pelos membros da pesquisa a partir de simulações repetidas. Os testes de usabilidade não serão contemplados nesta tese devendo ser realizadas em pesquisas posteriores. Prevê-se preliminarmente que o teste de usabilidade deve envolver pacientes com diabetes que administram insulina. Na usabilidade verificam-se características como empatia e precisão de linguagem e semântica.

4.3.2.6. Implantar, publicar, monitorar e analisar

Após todos os ajustes das etapas anteriores, o chatbot foi publicado em acesso aberto no formato de hiperlink. Assim, já está disponível para uso pelos pacientes que administram insulina. O link criado foi o seguinte: <https://www.linachatbot.com.br/>. Este hiperlink direciona para um site criado para hospedar a Lina Chatbot. O site foi criado respeitando-se a paleta de cores do *Design Sheet*. A figura 10 mostra uma sequência de imagens que retratam o design gráfico do site.





Conheça a Lina

Olá? Tudo bem?

Eu sou a enfermeira Lina, um bot de saúde com intuito de auxiliar e capacitar pessoas na aplicação de insulina. Minhas orientações têm a finalidade de tornar a aplicação mais adequada e segura possível. Em nossa conversa, eu te explico a aplicar insulina de acordo com o seu tratamento, ou seja, pode ser com seringa, caneta, agulhas maiores e menores. Estou aqui para ajudar. Para conversar comigo e saber mais, é só iniciar uma conversa.

[Eu quero falar com a Lina](#)





SAÚDE EM PRIMEIRO LUGAR

Nosso Chatbot está aqui para te ajudar na aplicação de insulina, tornando tudo mais fácil e sem complicações!

[Falar com chatbot](#)




De onde surgiu a Lina Chatbot?

A enfermeira Lina chatbot é uma assistente virtual fruto de uma tese de doutorado produzida na Escola de Enfermagem Anna Nery / Universidade Federal do Rio de Janeiro. A tese resulta de uma pesquisa que engloba estratégias de ensino para a educação em diabetes com foco na insulino terapia. O pesquisador principal é um enfermeiro educador em diabetes e está inserido em um grupo de pesquisa que se chama TECCONSAE. Para saber mais, visite nossas redes sociais. @Tecconsae

Contato

linachatbotinsulina@gmail.com



CNPJ 33.883.883/0002-05 | Escola de Enfermagem Anna Nery

Figura 10 – Imagens das páginas 1, 2 e 3 do site que hospeda o chatbot.

Na parte inferior direita do site, é possível clicar no avatar da Lina Chatbot. Ao clicar, inicia-se o diálogo com a Lina, abrindo uma janela de interação inicial com o paciente. A figura 10 mostra a caixa de diálogo.

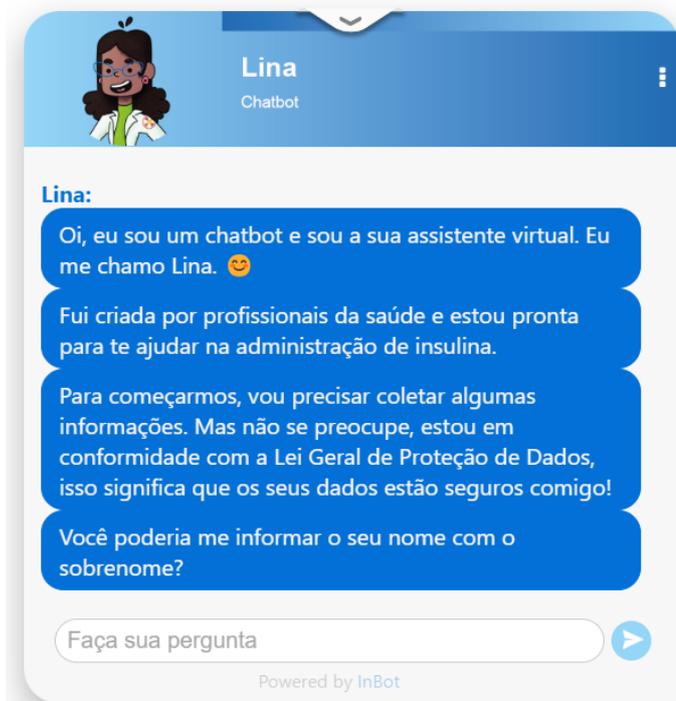


Figura 10 – Caixa de diálogo contendo as primeiras frases de interação da Lina com o paciente.

A seguir, o diálogo é direcionado para o procedimento de administração de insulina, podendo ser com seringa ou caneta. A figura 11 exemplifica as interações paciente-chatbot.

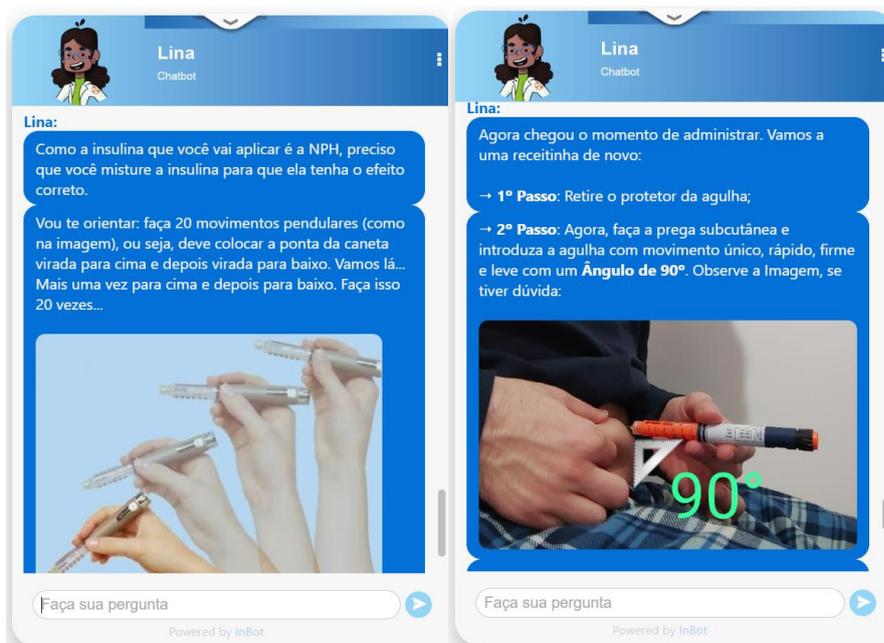


Figura 11 – Ilustração da interação entre paciente e chatbot durante etapa de homogeneização da insulina NPH e durante administração de insulina com caneta e agulha de 5mm.

Uma vez que o produto já esteja em uso, outros problemas podem surgir. Assim, o monitoramento da conversação permitirá que o desenvolvedor identifique quaisquer outras falhas ou interrupções que não foram percebidas na etapa de teste de funcionamento. Com isso, poderá ser feita uma análise do funcionamento do chatbot e, se necessário, reiniciar as etapas do ciclo de vida, visto que os scripts podem ser refinados a partir dos dados analisados.

5 DISCUSSÃO

5.1 Evidência de Validade da Escala de Satisfação do Aprendiz e Autoconfiança na Aprendizagem

A Escala original que mede satisfação e autoconfiança e que serviu como base para esta pesquisa é denominada Escala de Satisfação do Estudante e Autoconfiança na Aprendizagem (Almeida, et al., 2015), que foi traduzida e validada para a língua portuguesa a partir da versão norte-americana denominada *Student Satisfaction and Self-Confidence in Learning* (Jeffries & Rizzolo, 2006). Os autores responsáveis pela tradução argumentam que o sujeito “estudante” no nome da escala foi mantido para manter a igualdade com a escala original, no entanto, a escala é passível de ser aplicada a todo e qualquer indivíduo em processo de formação, sem restrições, de acordo com os autores da escala original (Jeffries & Rizzolo, 2006). Neste sentido, levando em consideração o extrapolar do uso da escala para pacientes, os especialistas da reunião de consenso, realizada nesta pesquisa, concordaram que seria benéfico a troca do sujeito “estudante” por “aprendiz”, visto que refletiria melhor os diversos contextos que a escala poderia avaliar. Assim, nessa nova adaptação a escala ficou denominada Satisfação do aprendiz e autoconfiança na aprendizagem.

Os cálculos psicométricos foram realizados levando em consideração os apontamentos feitos pelo artigo de validação da escala de satisfação do estudante e autoconfiança na aprendizagem (Almeida, et al., 2015). Assim, nossa análise fatorial confirmatória manteve o instrumento dividido em dois fatores (satisfação e autoconfiança), cujo comportamento foi satisfatório. Quanto à adequação de alguns itens, também optamos por transferir o item 9 para o fator satisfação, já que este se comportou melhor na subescala de satisfação tanto nesta pesquisa como no estudo de Almeida *et al.* (Almeida, et al., 2015), visto que, analisando a redação do item, os autores notaram que “os recursos utilizados na simulação” tendem a avaliar melhor a satisfação do que a autoconfiança. Já o item 13 (É responsabilidade do instrutor dizer-me o que eu preciso aprender no treinamento por simulação) comportou-se bem na subescala de autoconfiança e não precisou ser excluído, como sugerido por Almeida *et al.* (2015).

O modelo foi satisfatório para a escala, visto que encontramos bons resultados nos itens de qualidade de ajuste e na principal medida de erro RMSEA. Apenas a medida SRMR não apresentou valor tão baixo quanto deveria, mas por ser uma medida mais recente e de

certa forma experimental, não anula o bom ajuste da escala. As cargas fatoriais estão todas altas, indicando bom ajuste nos domínios que foram alocados. Os valores de R^2 podem ser entendidos, por analogia, como equivalentes a comunalidade da análise fatorial exploratória, e também estão todos altos, indicando alto grau de reprodução de informação dos itens nos fatores.

Uma divergência encontrada em nossa pesquisa foi a correlação entre os fatores satisfação e autoconfiança, calculada pelo coeficiente de correlação de Pearson. Enquanto Almeida *et al.* encontrou uma fraca correlação entre os fatores, indicando uma não correlação (Almeida, et al., 2015), nossos cálculos demonstraram uma forte correlação (0,795) entre os fatores, indicando que quanto maior a satisfação, maior é a autoconfiança.

A consistência interna da escala foi assegurada pelos valores de Ômega de McDonald (0,806 para satisfação e 0,881 para autoconfiança), no entanto, para fins de comparação com a escala original traduzida e validada para a língua portuguesa, trouxemos os valores de alfa de Cronbach desta pesquisa (0,728 para satisfação e 0,795 para autoconfiança), que embora ambos estejam dentro da referência ($>0,7$) (Nunnally & Bernstein, 1994 apud Streiner 2003), o primeiro manteve-se inferior e o segundo teve resultado superior quando comparados à escala original (0,86 para satisfação e 0,77 para autoconfiança) (Almeida, et al., 2015).

Destaca-se que, atualmente, o alfa de Cronbach não tem sido recomendado como o melhor parâmetro para avaliar a consistência interna de uma escala. O problema do alfa de Cronbach é o pressuposto de equivalência Tau, isto é, supõe que as cargas fatoriais de todos os itens são iguais, o que não é uma suposição razoável para nenhuma escala (SIJTSM, 2009, DAMÁSIO, 2012). O coeficiente ômega total, por sua vez, não tem a suposição de igualdade de carga fatorial, o que o elege como mais adequado.

O uso da ESEAA em outros contextos parece ter obtido resultados parecidos de alfa de Cronbach. Uma pesquisa que utilizou a PDCR como estratégia de capacitação para a colocação e retirada de equipamentos de proteção individual durante a pandemia de COVID-19 obteve valores de alfa considerados altos, sendo 0,92 para a subescala de satisfação e 0,81 para a subescala de autoconfiança, o que caracteriza consistência interna muito boa e boa, respectivamente. Vale ressaltar que o estudo considerou 5 itens no fator satisfação e 8 itens no fator autoconfiança. Os autores não seguiram a sugestão de Almeida *et al.* (2015) de adaptação do item 9 para o fator satisfação. Ademais, os autores parecem ter adaptado a escala utilizando as palavras “instrutor/ preceptor” em substituição a “professor” (ALMEIDA *et al.*, 2023).

Um ensaio clínico randomizado com amostra de 34 participantes evidenciou boa consistência interna do instrumento, com valores de 0,85 na subescala de satisfação e 0,79 na subescala de autoconfiança (COSTA , MEDEIROS , *et al.*, 2020). Uma pequena divergência encontrada ao comparar-se estes estudos, foi em relação a consistência interna da subescala de satisfação, cujo valor de alfa de Cronbach ficou abaixo de 0,8 no nosso estudo e acima de 0,85 nos três estudos supracitados. Ainda assim, é importante ressaltar que todos os valores de alfa de Cronbach nestes estudos estão acima do valor mínimo aceitável para estágios iniciais de pesquisas (0,7) (Nunnally & Bernstein, 1994 apud Streiner 2003).

Vale ressaltar ainda que não se deve confiar que as estimativas publicadas de α de uma escala podem ser aplicadas a todas as situações, visto que a homogeneidade da amostra pode gerar diferenças no valor do alfa de Cronbach, resultando em um maior valor quando a amostra é mais homogênea e menor quando a amostra é menos homogênea (STREINER, 2003). Desta forma, ainda que a amostra desta pesquisa seja homogênea no tocante a aplicação de insulina, há de se considerar características diferentes quanto a faixa etária, sexo e escolaridade, o que pode ter contribuído para menores valores de alfa na subescala de satisfação, ainda que realizada a adequação do item 9.

5.2 Influência do treinamento com PDCR na performance de autoadministração de insulina e Satisfação e autoconfiança do público-alvo.

Estatisticamente, a análise do efeito principal dos testes indica que houve mudança entre pré e pós teste, independentemente dos grupos caneta e seringa ($<0,001$). Somando estes resultados à análise descritiva, que verificou aumento na porcentagem de acerto no pós teste, pode-se inferir que a intervenção com Prática Deliberada em Ciclos Rápidos resultou em um aumento de performance na autoadministração de insulina dos pacientes da amostra, tanto no grupo caneta quanto no grupo seringa. Associado às análises do tamanho de efeito, infere-se que a intervenção teve efeito muito grande. Além disso, os resultados de satisfação e autoconfiança mostram que a PDCR foi bem aceita na perspectiva do paciente, demonstrando participantes satisfeitos e autoconfiantes.

Pesquisas com PDCR em público leigo ainda não foram registradas em literatura. Da mesma forma, não se encontra PDCR no contexto de administração de injetáveis. Isto dificulta a discussão entre os resultados desta pesquisa com outros estudos de mesmo

método, população e contexto. Contudo, diversas pesquisas de intervenção em grupo único aplicando PDCR em profissionais de saúde demonstram um aumento de performance após os treinamentos. Observam-se melhorias de performance em residentes médicos nas reanimações cardiopulmonares pediátricas (HUNT, DUVAL-ARNOULD, *et al.*, 2014) (LEMKE, FIELDER, *et al.*, 2019) (MAGEE, FARKOUH-KAROLESKI e ROSEN, 2018); nas habilidades de notificação de óbito (AHMED, WEAVER, *et al.*, 2020); e no ato de liderar o time de reanimação cardiopulmonar (ZERN, MARSHALL, *et al.*, 2020). A PDCR também contribuiu para melhorias de performance de enfermeiros pediátricos no tempo de ação em casos simulados de cardiopatia congênita pós-operatória de alta complexidade (BROWN, MUDD, *et al.*, 2018) e de treinamento de técnicos de enfermagem no procedimento de punção venosa periférica (SOUZA, CAMPOS *et al.*, 2023).

Como visto, os resultados desta pesquisa demonstram porcentagem global média de acertos de 94,3% no teste pós-intervenção, uma melhora significativa em relação ao pré-teste. Sendo assim, pode-se interpretar que a aplicação da PDCR em público diferente do original parece ser promissora e factível, visto que foram evidenciados resultados de melhoria de performance, assim como nos estudos supracitados. Esses aumentos de performance em diferentes populações podem estar associados à própria dinâmica da PDCR, que embora originalmente tenha sido criada e aplicada em profissionais de saúde, possui base nos estudos de expertise humana, permitindo a repetição de tarefas e o recebimento de *feedbacks*, ambos previstos por Ericsson no conceito de Prática Deliberada (ERICSSON, 2008).

A PDCR, além de bases construtivistas, também possui raízes behavioristas, associando o processo de aprendizagem a uma mudança comportamental. Perretta *et al.* (2020), destacam, fisiologicamente, que o espessamento da bainha de mielina, que pode ocorrer na repetição com reforço positivo (*feedbacks*), aumenta a velocidade do potencial de ação neuronal e suscita em melhoria de performance (PERRETTA, DUVAL-ARNOULD, *et al.*, 2020). Isto ocorre porque os contínuos *feedbacks* recebidos provocam no participante uma atividade intelectual toda vez que precisa repetir a tarefa, o que o mantém nas fases cognitiva e associativa do aprendizado (ERICSSON, 2008). Além disso, o aprendiz também assume o comportamento de compreender o conteúdo e de evitar cometer erros (PERRETTA, DUVAL-ARNOULD, *et al.*, 2020).

Isto posto, a utilização da PDCR - que acrescenta os ciclos *feedback*-repetição na Prática Deliberada e permite oportunidades de superaprendizado e automatização - deve ser

o fator responsável pela melhoria de performance de forma imediata após os treinamentos. Em referência à autoadministração de insulina, estudo ressalta a importância de fornecer instruções ao paciente, explicando cada etapa da técnica de aplicação e os respectivos motivos (NAKATANI, MATSUMURA, *et al.*, 2013). A PDCR, neste sentido, consegue juntar o *hands-on*, isto é, o ato de praticar, com a aquisição de conhecimento do passo-a-passo e seus motivos, a partir dos feedbacks direcionados e prescritivos.

Em nosso estudo, podemos considerar que o treinamento com a PDCR teve como foco o ensino do conteúdo 'inflexível' da habilidade processual da autoadministração de insulina. O conteúdo inflexível de qualquer habilidade inclui as etapas constituintes fundamentais que devem ser executadas na ordem certa para que a tarefa seja concluída com sucesso. O treinamento desse conteúdo inflexível de forma repetida e didática resulta na execução inconsciente da habilidade, porque é armazenada na memória de longo prazo, considerada mais resistente ao estresse (MILLER *et al.*, 2020).

Assim, reforça-se a necessidade de que uma habilidade deve ser ensinada, aprendida e praticada de forma correta desde os momentos iniciais de treinamento, mantendo-se a regularidade da prática que influenciará na precisão com que essa habilidade será executada. Essa premissa vai ao encontro de pesquisas no campo da formação profissional em saúde que apontam a necessidade de abordagens de treinamento de habilidades em direção a modelos mais rigorosos e baseados em evidências (McGAHIE *et al.*, 2021).

Nesta perspectiva, a PD é considerada o padrão ouro para o desenvolvimento da adaptabilidade do cérebro humano para adquirir novas habilidades e competências que estão intimamente relacionadas com o desenvolvimento de processos mentais, em alguns casos, processos mentais que controlam movimentos corporais. A performance em um nível de expert é um processo lento e de longo prazo. No entanto, o uso de treinamentos que envolvam a prática deliberada desde os momentos iniciais de aquisição de conteúdos inflexíveis é necessário para o alcance dessa performance em altos níveis (ERICSSON; POOL, 2016).

Para complementar a avaliação da PDCR como uma tecnologia educacional por meio de treinamento de autoadministração de insulina em pessoas com diabetes, a escala de satisfação do Aprendiz e autoconfiança na aprendizagem (ESAAA) permitiu obter uma perspectiva do paciente como participante desta estratégia de simulação. Como visto, a ESAAA apresentou o grau de “concordo fortemente com a afirmação” em 86,4% das respostas. Isto pode indicar que o treinamento causou grande satisfação nos participantes e

gerou autoconfiança na autoadministração de insulina. Além disso, todos os itens apresentaram média acima de 4,7 e todas as medidas de desvio padrão apresentavam valores baixos, o que significa que todas as respostas estavam próximas da média.

No tocante a satisfação e autoconfiança em treinamentos com PDCR, encontramos um único estudo que mensurou estes dois constructos, e ainda adicionou a análise do constructo autoeficácia, após utilizar a estratégia PDCR para capacitar profissionais e acadêmicos da área da saúde quanto ao uso de equipamentos de proteção individual na pandemia da COVID-19. Os resultados mostram acadêmicos mais satisfeitos e autoconfiantes e profissionais mais autoeficazes (ALMEIDA *et al.*, 2023). Os autores explicam que os escores maiores dos fatores satisfação e autoconfiança, nos acadêmicos, pode estar relacionado ao perfil de estudante que está mais familiarizado com novas metodologias de ensino. Já os maiores escores da autoeficácia, relacionam-se provavelmente à experiência profissional (ALMEIDA *et al.*, 2023).

No estudo supracitado, os autores ainda consideram a possibilidade de ocorrência do “viés de gratidão” que pode ter influenciado a avaliação da satisfação com a capacitação recebida (ALMEIDA *et al.*, 2023). Do mesmo modo, nossa pesquisa não está livre deste viés, visto que muitos pacientes se apresentavam gratos pelos ensinamentos para uma correta administração de insulina, o que pode ter influenciado as respostas acerca da satisfação e autoconfiança. Um outro ponto que não pode ser ignorado é o número elevado de instrumentos e a densidade de conteúdo e interrupções na pesquisa, além de considerável tempo utilizado no treinamento com PDCR. Como a ESAAA foi o último instrumento preenchido pelos participantes, além do “viés de gratidão”, pode-se considerar um potencial cansaço do participante e possível preenchimento com baixo empenho. Ressalta-se que estes fatores se configuram como limitações deste estudo, embora o modelo de análise fatorial confirmatória tenha atestado bons resultados.

Infelizmente, não foi possível comparar os resultados de satisfação e autoconfiança em estudos de autoadministração de insulina, já que a adaptação da ESEAA para esse contexto foi realizada nesta pesquisa. No entanto, um estudo utilizou outro instrumento para avaliar apenas satisfação do paciente com um programa de educação em diabetes e concluiu que esta análise é valiosa para validar as estratégias e conteúdo dos programas, além de auxiliar os profissionais nesse processo de educação. (ZANETTI, OTERO, *et al.*, 2007).

5.3 Interferências das características da amostra no aprendizado

Pensando em interferências das características da amostra sobre a performance de autoadministração de insulina, observou-se que houve evidência de dois efeitos principais referente às variáveis Profissão ($p=0,040$) e treino prévio ($p=0,045$). Os resultados mostram que profissionais de saúde e pessoas com treinamento prévio tiveram maior taxa média de acerto independentemente do teste. Os resultados também evidenciaram interação nas variáveis escolaridade ($p=0,020$) e tempo desde o primeiro treinamento ($p=0,014$), indicando que os mais escolarizados aumentaram mais a taxa de acerto no pós teste e que aqueles que tiveram treinamento há menos tempo aumentaram mais a taxa de acerto no pós teste, ou seja, quanto mais tempo desde o primeiro treinamento, menor o aumento da taxa de acerto médio.

Analisando essas variáveis, percebe-se que há um fator-chave em comum: o conhecimento. Neste sentido, pode-se interpretar que pessoas com maior preparo (profissionais de saúde, pessoas mais escolarizadas ou com maior acesso a atividades de educação em Diabetes) tendem a ter resultados melhores. Encontra-se em literatura, alguns estudos que parecem convergir com estes achados. Estudos com pacientes com Diabetes constataram que a baixa escolaridade pode limitar as oportunidades de aprendizado, dificultar o acesso à informação e o entendimento das condutas terapêuticas (NOGUEIRA, SOUZA, *et al.*, 2019). Além disso, concluem que a maior escolaridade facilita o tratamento (CUNHA, FONTENELE, *et al.* 2020) e o desenvolvimento de habilidades para minimizar comportamentos de risco (SANTOS, SOUSA, *et al.*, 2022).

No entanto, Santos *et al.*, argumenta ser legítimo assegurar que a escolaridade não é o único fator que influencia as habilidades e não garante por si só o desempenho de prática adequada. Deve-se, portanto, considerar aspectos cognitivos dos pacientes e da capacidade do profissional envolvido nos treinamentos (SANTOS, SOUSA, *et al.*, 2022).

Um estudo longitudinal descritivo analisou dados de uma amostra de 151 usuários que participaram de um estudo experimental, cuja intervenção foi um programa educativo com pessoas com diabetes mellitus tipo 2. Os autores concluíram que “quanto maior o tempo de contato do usuário com o programa educativo, maior é a melhora registrada na prática de autocuidado.” (MAIA, REIS e TORRES, 2016).

Nesta perspectiva, vale reforçar que a mera prática não gera aumento de performance (ERICSSON, 2008), isto é, não basta ter um maior tempo de convívio com a administração de insulina se o procedimento é realizado de forma inadequada, criando-se memória

muscular com equívocos. O aumento de performance, de acordo com o conceito de prática deliberada, é possível se o indivíduo for submetido à tarefa com objetivo definido; estiver motivado para melhorar; receber *feedbacks* e ter oportunidade de repetição (ERICSSON, 2008). Assim, pode-se refletir que os processos educativos contínuos privilegiam a aplicação da Prática Deliberada, fornecendo oportunidades para *feedbacks* e demais fatores supracitados.

Nesta lógica, infere-se que a educação em diabetes deve ser um processo contínuo e não restrito a uma única sessão. A SBD, inclusive, esclarece que na insulinoterapia é necessário rever e avaliar o procedimento a cada consulta (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2019). Um estudo de revisão sistemática destaca que a qualidade dos programas educativos também é relevante para manter a mudança de comportamento na insulinoterapia. Os autores indicam que os processos educacionais devem priorizar o apoio contínuo para que comportamentos de autocuidado sejam mantidos (LA BANCA, SPARAPANI, *et al.*, 2020).

A aplicação da PDCR no contexto de insulinoterapia, embora neste estudo aconteça em única sessão, fornece diversas oportunidades de repetição e *feedbacks*, o que parece ser positivo na performance do paciente. Estudos posteriores para análise de retenção de conhecimento e performance ajudaria a concretizar o papel da PDCR como processo educativo em diabetes.

Os resultados também evidenciaram interação na variável idade ($p=0,002$), ilustrando que as pessoas mais idosas tenderam a aprender mais. A partir destes resultados, infere-se que a realização de treinamentos com PDCR em pessoas acima de 60 anos parece ser viável, embora não haja estudos anteriores com PDCR que incluam idosos na amostra para fazer essa comparação. Vale destacar que estudo teórico sobre a criação da PDCR não faz contraindicações do uso de PDCR referente a faixa etária (PERRETTA, DUVAL-ARNOULD, *et al.*, 2020). Destaca-se que as indicações para aplicação de PDCR incluem oportunidades educacionais que tenham: protocolos de desempenho bem estabelecidos, necessidade de dominar os comportamentos para realizar o procedimento, tempo de ensino limitado e eventos de baixo volume, alto risco e urgentes (PERRETTA, DUVAL-ARNOULD, *et al.*, 2020). Todos estes fatores estão presentes na autoadministração de insulina.

Um outro ponto de reflexão na perspectiva de interferências das características dos pacientes que podem impactar na performance é quanto às comorbidades. Nossa pesquisa evidenciou interação entre a comorbidade e o momento do teste ($p=0,032$), indicando que

peessoas sem comorbidade aprendem mais. Estudo transversal com amostra de 65 pacientes evidenciou acuidade visual diminuída em 40% destes. O estudo considerou que ter um nível adequado de visão para perto é uma condição necessária para garantir a acurácia da dose de insulina aspirada, porém, quando os pacientes possuem essa dificuldade é comum que um cuidador assuma o preparo da dose de insulina (CARVALHO, FREITAS, *et al.*, 2017).

Embora não haja diferença estatística entre os grupos caneta e seringa no tocante ao tipo de treinamento realizado, vale a reflexão de alguns resultados desta pesquisa. Ao comparar os dois grupos na análise de efeitos mistos, observa-se que o grupo caneta teve mais erros no pré-teste, quando comparadas as porcentagens de acerto. Isso pode estar relacionado ao tempo que estes insumos estão disponíveis aos pacientes. Destaca-se que houve mudança de política pública recente no Brasil, que incorporou as canetas de insulina nas dispensações de materiais e insumos. Desta forma, os pacientes que utilizam caneta podem estar menos habituados ao processo de administração de insulina com este insumo, o que reforça a necessidade de educação.

5.4 Performance do paciente na autoadministração de insulina em relação às etapas do procedimento

No que concerne à performance dos pacientes na autoadministração de insulina em cada item do *checklist*, percebeu-se uma baixa margem de acertos no pré-teste em ambos os grupos. Em primeiro momento, pode-se pensar que este fato pode estar relacionado com a amostra estudada, ou, mais especificamente, com os locais de estudo, que embora sejam especializados, não possuem um serviço de educação em diabetes estruturado, principalmente na técnica de administração de insulina. Em contrapartida, outros estudos também ressaltam falhas de performance na autoaplicação de insulina (FRID, HIRSCH, *et al.*, 2016) (VIANNA, SILVA, *et al.*, 2017) (BECKER, TEIXEIRA e ZANETTI, 2012) (REIS, MARCON, *et al.*, 2020) (SILVA, MOREIRA, *et al.*, 2023), o que pode indicar uma falha metodológica de educação no país e no mundo, não necessariamente nos locais do estudo.

Como visto, nossos resultados apontam erros significativos nas seguintes etapas: Higienização das mãos; Homogeneização da insulina NPH; Desinfecção do frasco ou da caneta; Preparação da seringa com ar para manter pressão interna do frasco / teste de fluxo da caneta; Proteção da agulha para não contaminá-la; Antissepsia da pele do local de

aplicação; Realização e retirada da prega subcutânea + tempo de espera com a agulha no tecido subcutâneo; Descarte em ambiente apropriado.

Um estudo mundial com mais de 13 mil pacientes provenientes de 42 países, sendo 255 pacientes do Brasil, investigou os principais parâmetros de injeção de insulina e a variabilidade na técnica e suas causas, para isto, os autores utilizaram um questionário da técnica de injeção preenchido pelo paciente e um outro questionário preenchido por profissionais de saúde, a partir da observação da técnica realizada pelos pacientes. O estudo traz relevantes falhas de performance na autoadministração de insulina (FRID, HIRSCH, *et al.*, 2016), que podem ser comparadas e discutidas com os resultados desta tese.

O estudo citado mostrou que apenas aproximadamente um em cada 10 pacientes realiza a homogeneização da insulina de forma adequada, sendo esta tarefa, inclusive, intitulada como um ponto crítico (FRID, HIRSCH, *et al.*, 2016). Isto vai ao encontro dos resultados da pesquisa em tela, que também observou erro de 90,74% dos participantes que treinaram com seringa e 96,77% dos participantes que treinaram com caneta na variável “homogeneizou a insulina NPH” no pré-teste. Já no pós teste, o erro diminuiu para 13,21% e 9,68%, respectivamente, evidenciando a influência da PDCR na performance. Vale ressaltar que a falha nesta etapa pode ter um impacto muito grande no manejo glicêmico, visto que a não homogeneização da insulina NPH implica em falha de ação da insulina, podendo gerar uma hiperglicemia ou hipoglicemia (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019).

Atualmente, sabe-se que a correta homogeneização da insulina deve ser realizada com 20 movimentos (KAISER, MAXEINER, *et al.*, 2010; LA BANCA *et al.*, 2023) de rolamento, pendulares ou circulares (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2019). Destaca-se que em nossa pesquisa, a variável homogeneizou a insulina NPH só foi considerada correta quando realizados os 20 movimentos. Também é importante ressaltar que muitos pacientes iniciavam o processo de homogeneização fazendo 2 ou 3 movimentos, o que não é o suficiente para a homogeneização, e, portanto, foram considerados erros.

De forma divergente aos nossos resultados, um estudo transversal realizado com 150 pacientes em uso de insulina na atenção básica, verificou uma alta porcentagem (79,6%) de pacientes que diziam realizar a homogeneização da insulina NPH. No entanto, o estudo não observou a prática da homogeneização, sendo a coleta de dados realizada por autorrelato, o que pode implicar em grande risco de viés deste resultado. Além disso, o estudo não refere

a quantidade de movimentos (CUNHA, FONTENELE, *et al.*, 2020) corretos para a homogeneização.

Outro estudo também revela alta taxa de acerto na homogeneização da insulina, mas não discute esse resultado e também não informa a quantidade de movimentos realizados pelos pacientes (REIS, MARCON, *et al.*, 2020). Desta forma, destaca-se que a homogeneização da insulina NPH pode ser ainda um grande problema no ramo da educação em diabetes, principalmente pela criticidade e impacto de sua realização no manejo glicêmico, e que necessita de maior atenção nas pesquisas e nas práticas de educação em diabetes.

Um outro ponto enfatizado pelo estudo mundial de Frid *et al.* (2016) é o desconhecimento de muitos pacientes acerca do tempo de espera antes de retirar a agulha do tecido subcutâneo. Menos de um terço dos pacientes realizou a tarefa crítica corretamente. O estudo também ressaltou o desconhecimento do passo-a-passo necessário para injetar na prega subcutânea (FRID, HIRSCH, *et al.*, 2016). Embora com percentual menor, nossa pesquisa também encontrou falhas nestes quesitos antes do treinamento. Mais da metade (60%) dos participantes do grupo seringa não esperaram o tempo previsto após a injeção, e metade da amostra do grupo caneta (51,28%) também não esperou o tempo adequado.

Silva *et al.* (2023) também encontraram resultado semelhante, cujos participantes não aguardavam os 5 segundos com a agulha da seringa no tecido subcutâneo (SILVA, MOREIRA, *et al.*, 2023). Estudos mostram que a manutenção da agulha no tecido subcutâneo após a injeção de insulina favorece a acomodação da insulina no tecido, o que impede o refluxo no local aplicado e garante a administração da dose correta. (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2019).

Quanto à prega subcutânea, 60% dos participantes do grupo seringa não a realizaram. No grupo caneta, como a prega subcutânea é dispensável em caso de agulhas de 4mm, agulha utilizada pela maioria dos pacientes da amostra, esta variável não mostrou diferença, visto que o número de participantes que precisavam realizar a etapa era muito pequeno. Destaca-se que após a intervenção com PDCR ambos os itens foram realizados de forma correta pela maioria dos participantes. Estudo que comparou o efeito da consulta de enfermagem como fonte de educação em diabetes, mostrou que a minoria da amostra realizava prega subcutânea na primeira consulta (49,4%). Após a intervenção educativa durante consulta de enfermagem, os autores compararam a performance em segunda consulta, o que resultou em aumento da realização de prega subcutânea (89,6%) (SILVA, MOREIRA, *et al.*, 2023).

Outros erros encontrados foram a não realização de desinfecção do frasco/ caneta de insulina e nem a antissepsia de pele, que embora não gerem impacto direto no manejo glicêmico, estão conceitualmente relacionados ao risco de infecção local, principalmente quando realizados em ambientes hospitalares (POSICIONAMENTO OFICIAL SBD - SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017) (BRUNNER e SUDDARTH, 2014). Estudo com septuagenários mostrou que 62,5% da amostra não realizou a desinfecção do frasco de insulina (VIANNA, SILVA, *et al.*, 2017). Em concordância, o estudo em tela observou este erro no pré-teste em 90,77% dos pacientes no grupo seringa e 97,44% no grupo caneta. Após o treinamento com PDCR, tanto a desinfecção do frasco quanto a antissepsia de pele passaram a ser feitas corretamente, com comparação significativa do ponto de vista estatístico em relação ao pré-teste.

Outros estudos demonstram os mesmos erros na antissepsia de pele e desinfecção do frasco de insulina. O estudo mundial de Frick *et al.* notou que apenas um pouco mais da metade da amostra realizava a antissepsia de pele antes de administrar insulina e apenas 28,8% realizavam a desinfecção do frasco. Esses erros também foram notados em estudos brasileiros (SANTOS, SOUSA, *et al.*, 2022, BARBOSA JUNIOR, COUTO, *et al.*, 2016).

Vale destacar que, embora considerados erros nessa pesquisa e nos estudos supracitados, a antissepsia do local de aplicação é considerada não necessária quando as aplicações são realizadas em ambientes não institucionais, como residências, restaurantes e locais de trabalho (CUNHA, FONTENELE, *et al.*, 2020, FRID, KREUGEL, *et al.*, 2016). A recomendação também é apoiada pelo departamento de enfermagem da SBD (Departamento de enfermagem da SBD, 2009). No entanto, a antissepsia é fortemente recomendada quando a aplicação de insulina é realizada em ambientes hospitalares, casas de repouso ou outras instituições de saúde (FRID, KREUGEL, *et al.*, 2016). Como nossa pesquisa foi realizada em dois locais considerados instituições de saúde, optou-se por considerar a antissepsia como parte obrigatória do procedimento. Destaca-se ainda que estas informações foram repassadas durante o treinamento, garantindo que o paciente tivesse empoderamento e liberdade de escolha para realizar ou não a antissepsia nas aplicações domiciliares.

A “higienização das mãos”, outra variável com grande taxa de erro, foi feita corretamente apenas por 13,85% dos participantes do grupo seringa e por 12,82% do grupo caneta nos pré-testes. Em concordância com nossos resultados, uma pesquisa que realizou visitas domiciliares em septuagenários observou que 85,8% da amostra não realizava

lavagem das mãos (VIANNA, SILVA, *et al.*, 2017). O estudo que comparou a performance dos pacientes em duas consultas de enfermagem, demonstrou que na primeira consulta, uma parcela menor de pacientes realizava a higienização das mãos (68,9%). Já na segunda consulta esse valor aumentou significativamente (96,5%) (SILVA, MOREIRA, *et al.*, 2023). Em estudo que avaliou as aplicações de insulina durante visita domiciliar, constatou que um terço dos pacientes não higienizavam as mãos antes do procedimento (BARBOSA JUNIOR, COUTO, *et al.*, 2016).

De forma contrária a estes resultados, estudo cuja coleta de dados foi realizada por telefone evidenciou que apenas 3,9% responderam que não lavava as mãos (BECKER, TEIXEIRA e ZANETTI, 2012). Neste ponto, é importante refletir quanto à forma de coleta dos dados, que pode ser uma limitação do estudo. Na pesquisa por telefone, não há a garantia que os pacientes realmente higienizavam as mãos, já que não houve observação.

Ressalta-se que, na pesquisa em tela, a análise bivariada descartou influências de acesso a água encanada e saneamento básico, logo, a não realização da higienização das mãos não tem relação com o acesso a água. Assim, é possível supor que a não higienização das mãos deve ter inúmeros motivos, como por exemplo, por falta de costume ou falta de treinamento, ou ainda por desconhecimento da necessidade de higienização das mãos antes do procedimento, o que é problemático e deve ser investido nos momentos de educação em Diabetes, visto que a higienização das mãos é essencial para prevenção de infecções. (BRUNNER e SUDDARTH, 2014)

Um outro aspecto evidenciado nesta pesquisa foi proveniente do grupo seringa. Percebeu-se um desconhecimento da técnica de injetar ar no frasco para manter a pressão interna. A maioria da amostra não aspirava ar (58,46%) e nem injetava ar no frasco (75,39%) antes da aspiração de insulina. Do mesmo modo, o estudo com septuagenários também identificou este erro em 74,3% da amostra (VIANNA, SILVA, *et al.*, 2017). Após a intervenção com PDCR, quase toda a amostra realizou o procedimento corretamente.

Destaca-se que a inserção de ar no frasco de insulina antes de aspirá-la é importante para evitar a formação de uma pressão negativa no interior do frasco, o que tornaria a aspiração mais dificultada. Isto porque o vácuo formado prejudica a ação de puxar o êmbolo, o que pode favorecer a formação de bolhas e, conseqüentemente, aspiração incorreta da dose (Departamento de enfermagem da SBD, 2009).

No grupo caneta, nossos resultados mostram que 100% da amostra que treinou com caneta não realizou o teste de fluxo. A SBD recomenda que se deve testar o fluxo de insulina

na caneta, verificando a saída de uma gota de insulina na ponta da agulha. Isso deve ser realizado girando-se o seletor de dose em 1 ou 2 unidades e apertando-se o botão injetor. Caso saia insulina, a caneta está funcionando. Caso contrário, deve-se repetir o teste por até 5 vezes, de acordo com alguns fabricantes. Este teste garante a ausência de ar no espaço vazio da agulha e constata o fluxo livre, o que colabora para a aplicação total da dose prescrita (LA BANCA *et al.*, 2023).

Outro item importante que houve bastante equívoco na amostra da pesquisa foi o descarte inadequado de materiais. No grupo seringa, 87,69% da amostra não descartou adequadamente. No grupo caneta não foi diferente: 73,68% dos participantes não descartaram em lixo para materiais perfurocortantes. Estudos demonstram a mesma prática, evidenciando que a maioria dos pacientes descarta incorretamente em lixo comum ou garrafa PET (CUNHA, FONTENELE, *et al.*, 2020). Vale ressaltar que o descarte em garrafa PET não é mais recomendado, devido a fragilidade do material (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2019).

A pesquisa também comparou a variável “descarte adequado” com a variável “pessoas que vivem com HIV e/ou outras condições potencialmente transmissíveis por materiais perfurocortantes”. Observamos que, embora não haja diferença estatística, duas pessoas com doenças possivelmente transmissíveis por materiais perfurocortantes não realizavam o descarte adequado no pré-teste, configurando um risco biológico elevado. Reforça-se que para evitar acidentes com perfurocortantes e riscos à saúde, os resíduos do tratamento do diabetes, gerados em domicílio, devem ser descartados em coletores específicos para materiais perfurocortantes, conforme diretrizes para os serviços de saúde (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019). No pós teste, o erro foi abolido nessa pequena amostra.

Os resultados desta pesquisa permitiram perceber outras variáveis que se mostram relevantes para a prática de enfermagem no contexto da educação em diabetes. Fatores como aspiração de dose equivocada e não retirada de bolhas de ar podem gerar impacto no manejo do diabetes. Isto porque o espaço ocupado pela bolha implica em uma menor dose de insulina (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019) e a própria dose aspirada equivocadamente constitui erro de medicação (ISMP BRASIL, 2019).

Nesses quesitos, foi possível observar que 20% do grupo seringa não aspirou a dose correta no pré-teste e 4% continuou errando a aspiração da dose no pós teste. No grupo caneta, o erro foi de 15,39% da amostra no pré-teste e diminuiu para 5,13% no pós teste.

Ainda que esses resultados sejam diminutos, qualquer erro de dose é importante na perspectiva da segurança do paciente, principalmente sendo a insulina um medicamento potencialmente perigoso (ISMP BRASIL, 2019). Destaca-se ainda que após a aplicação do pós teste muitos pacientes perguntavam se tinham cometido algum erro e recebiam esse *feedback* do pesquisador, a fim de reforçar o aprendizado recebido no treinamento e minimizar possíveis erros futuros no domicílio.

5.5 Construção do Chatbot Lina e a relação com a educação em Diabetes

No tocante ao reforço do aprendizado recebido no treinamento, visando minimizar falhas no domicílio, a tese se propôs a desenvolver um produto tecnológico que pode exercer este papel de manutenção do conhecimento adquirido no treinamento com PDCR. Este produto é um *chatbot* que foi denominado de Lina Chatbot. Espera-se que a criação da ferramenta de *chatbot* para auxiliar pacientes com diabetes na autoadministração de insulina possa facilitar que o procedimento continue sendo realizado com maestria, o que pode promover um empoderamento e segurança aos pacientes com Diabetes e estimular o autocuidado e a autonomia.

Estudos demonstram que os *chatbots* têm sido usados para apoiar a construção de relacionamento com o paciente em várias funções. Na área de saúde materno-infantil, por exemplo, *chatbots* têm sido utilizados para a educação de mulheres sobre o aleitamento materno e sobre a promoção de saúde infantil (YADAV *et al.*, 2019; BARRETO *et al.*, 2021). Em outros contextos, o uso dos *chatbots* envolvem o auxílio em sessões de exercícios para idosos ou pacientes em reabilitação; a distração para o controle da dor; e a educação ao paciente em geral (LIAO *et al.*, 2015; SILVA, CORREIA *et al.*, 2023).

As evidências apontam que *chatbots* podem ser mais atrativos por conta de uma associação com a ideia de entretenimento, socialização e fatores relacionais entre o assistente conversacional e o usuário (GO, SUNDAR *et al.*, 2019; BIDUSKI *et al.*, 2020; SILVA, CORREIA *et al.*, 2023). Isto pode ser explicado porque características antropomórficas como um nome e traços visuais semelhantes ao de humano, tendem a despertar heurísticas de humanidade (GO, SUNDAR, *et al.* 2019; SILVA, CORREIA *et al.*, 2023). Por esse motivo, optamos pela escolha deste tipo de tecnologia (*chatbot*), que parece não ter sido implementada no público-alvo estudado, ainda. No entanto, outros tipos de tecnologia, como aplicativos, já são utilizados para a educação em Diabetes.

Uma revisão integrativa acerca dos aplicativos para adolescentes com diabetes mellitus tipo 1 evidenciou que os aplicativos que apresentam estratégias educativas para o manejo glicêmico podem ser eficazes por levarem os pacientes a reflexão sobre as suas atitudes, impactando também na responsabilização de sua própria saúde e no autocuidado (CHAVES *et al.*, 2017; MULVANEY *et al.*, 2012). A revisão ainda aponta que a educação em saúde nos aplicativos desempenha um papel importante no autocuidado pois melhora o conhecimento e as habilidades dos pacientes (BASKARAN *et al.*, 2015). No contexto dos adolescentes com Diabetes tipo 1, os autores sugerem, entre outros recursos, que os aplicativos “devem ter recursos capazes de orientar o adolescente sobre como administrar insulina corretamente e monitorar os níveis glicêmicos” (BASKARAN *et al.*, 2015).

Além de aproximar o relacionamento com o paciente, dispositivos e aplicativos que usam inteligência artificial também permitem que os enfermeiros acompanhem pacientes em tempo real, coletando dados e alertando sobre mudanças significativas, o que é especialmente valioso para pacientes crônicos (KOURIS *et al.*, 2017). Nessa perspectiva, um estudo de revisão integrativa evidenciou um predomínio de aplicativos móveis voltados para o cuidado de pessoas que convivem com condições crônicas. Os autores destacam que como essas condições são de progressão lenta, silenciosas ou assintomáticas, podem elevar o risco de complicações e comprometer a qualidade de vida. A revisão ressalta estudo primário (HAYNES *et al.*, 2017) que mostrou o benefício que os participantes observaram ao utilizar um sistema móvel, ajudando os pacientes a entenderem melhor a condição e o plano de cuidados, fato que é de extrema importância para as decisões compartilhadas (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Neste contexto, o produto gerado na tese, a Lina Chatbot, pode auxiliar no mapeamento das principais dúvidas em termos de técnicas, insumos etc. Isso porque será possível verificar quais perguntas são mais acessadas, ou quais etapas são repetidas mais vezes, por exemplo. Com essas informações, o enfermeiro poderá direcionar sua atuação educativa de forma a sanar as principais dúvidas e corrigir as falhas. Assim, destaca-se a perspectiva para a Lina Chatbot também ser uma ferramenta facilitadora de linguagem e conexão com o público-alvo e otimizadora do tempo de trabalho do profissional responsável pela educação em Diabetes. Estudo aponta que aplicativos que visam o autocuidado podem compensar a escassez de tempo dos profissionais da saúde para educar os usuários (KUMAH-CRYSTAL *et al.*, 2015; CHAVES *et al.*, 2017).

5.6 Implicações práticas da tese para a educação em diabetes sob a perspectiva da enfermagem à luz da Estrutura de Autocuidado de Orem

Um aspecto de alerta nesta pesquisa é quanto ao relato de ausência de treinamento prévio em 27,2% dos participantes. Este não parece ser um caso isolado da amostra, visto que outros estudos também relatam essa realidade. Um estudo com 347 pacientes em uso de insulina concluiu que metade da amostra relatou não ter recebido orientação sobre o processo de autoadministração de insulina (BARBOSA JUNIOR, COUTO, *et al.*, 2016). Um outro estudo destaca que é mesmo possível encontrar pacientes que nunca foram treinados formalmente por profissionais de saúde, mesmo aqueles com muito anos de insulino terapia (LA BANCA, VOLKENING, *et al.*, 2022). Em concordância, uma pesquisa que avaliou o desempenho de pessoas com Diabetes Mellitus (ou cuidador) no armazenamento, preparo, administração e descarte dos materiais utilizados na insulino terapia mostrou que 23,2% da amostra disse não receber orientação de profissionais de saúde e que o aprendizado foi por meio de observação, principalmente de familiares que já usavam insulina (REIS, MARCON, *et al.*, 2020), fatos que também ocorrem com pacientes de nossa amostra.

O importante é ressaltar que essa realidade pode estar relacionada com a transição do paciente com Diabetes tipo 1 diagnosticado enquanto criança, o qual gradualmente passa a exercer a autoadministração de insulina com apoio do cuidador, sendo este muitas vezes o responsável por ensiná-lo as práticas de autocuidado. La Banca *et al.* argumenta que entender esse tempo que a criança ou adolescente leva para adquirir o autocuidado pode guiar as adaptações de programas de educação e apoio em diabetes (LA BANCA, VOLKENING, *et al.*, 2022).

Outro resultado alarmante na amostra estudada é a constatação que muitos pacientes (52,4%) foram treinados por apenas profissionais médicos, principalmente durante a primeira consulta e não tiveram outros encontros educativos. De forma divergente de nosso estudo, um estudo obteve relato de outras profissões sendo responsáveis pelo processo educativo, sendo a maioria da enfermagem (53,6%), medicina (21,4%) e farmacêuticos (3,6%) (REIS, MARCON, *et al.*, 2020). Nesta perspectiva, a própria SBD informa que o estabelecimento do processo terapêutico é mais eficaz com a introdução de equipe multiprofissional (médicos, nutricionistas, enfermeiros, educadores físicos, psicólogos, assistentes sociais, farmacêuticos, dentistas, entre outros) e, claro, com a participação da

pessoa com diabetes em todas as decisões (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019).

O autocuidado em pessoas com diabetes é de extrema importância para o manejo da condição crônica e para a prevenção de complicações. Existem diversos comportamentos que podem contribuir para o autocuidado nesse contexto. Segundo a Associação Americana de Diabetes (*American Diabetes Association*), sete são os comportamentos para o autocuidado da pessoa com diabetes, a saber: Comer saudavelmente, praticar atividade física, vigiar as taxas, tomar os medicamentos, resolver problemas, reduzir riscos e adaptar-se saudavelmente (ADA, SBD, 2020).

Nesta perspectiva, percebe-se que ter a condição crônica Diabetes implica em necessitar de uma gama de novos aprendizados para viver saudavelmente e com qualidade de vida. O indivíduo precisa aprender a ter comportamentos para alcançar este autocuidado. Neste sentido, a Estrutura do Autocuidado de Dorothea Orem é baseada no conceito central de que os seres humanos têm a capacidade e a responsabilidade de cuidar de si mesmos para manter sua saúde e bem-estar. Orem postula que, quando os indivíduos enfrentam limitações em seu autocuidado, surgem déficits que requerem intervenção de enfermagem para atender às necessidades não atendidas (OREM, 1995).

Para a amostra e para o contexto estudado nesta pesquisa, uma opção de intervenção de enfermagem é a educação em Diabetes, ou, segundo Orem, o sistema apoio-educativo. Neste sistema, Orem explica que o paciente tem total capacidade para desempenhar o autocuidado, porém, precisa de instrução para realizá-lo. Assim, cabe ao enfermeiro(a) dar o apoio, treinamento e supervisão necessários. (TOMEY, ALLIGOOD, 2002 apud QUEIRÓS, VIDINHA e ALMEIDA FILHO, 2014). A SBD também afirma que a equipe de enfermagem possui competência e ferramentas para educar quanto ao autocuidado, citando, inclusive o ensino da técnica de aplicação de insulina (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019).

Neste sentido, sugere-se que os serviços de atendimento especializado em diabetes tenham participação mais efetiva da enfermagem como membro da equipe multiprofissional. Isso porque, como a autoadministração de insulina é uma ação de autocuidado fundamental para o manejo do Diabetes Mellitus, cabe aos profissionais, principalmente enfermeiros, realizar assistência individualizada por meio de ações de educação em saúde nesse contexto (MOREIRA, TOLEDO, *et al.*, 2018), corroborando com o sistema apoio-educativo de Orem (OREM, 1995).

Isto posto, esta pesquisa tem potencial colaborativo para a atuação da enfermagem na educação em diabetes, visto que a tese traz três principais produtos que podem ser considerados ferramentas para o sistema apoio-educativo. A primeira ferramenta é a própria simulação clínica do tipo Prática Deliberada em Ciclos Rápidos, que pode ser uma abordagem inicial para os pacientes que precisam ser treinados na autoadministração de insulina. Um treinamento sistematizado e direcionado para alta performance pode diminuir os erros e falhas comuns no início do tratamento com insulino-terapia.

A segunda ferramenta é a ESAAA, que pode ser útil para mensurar satisfação e autoconfiança nas intervenções simuladas para o contexto de administração de insulina, não necessariamente utilizando Prática Deliberada em Ciclos Rápidos. Por fim, a terceira ferramenta é a Lina Chatbot, que pode ser útil para a manutenção do conhecimento pós treinamento inicial para a insulino-terapia ou ainda para ampliar o acesso dos pacientes a informações corretas e seguras. Por fim, a Lina Chatbot também pode ser útil para auxiliar profissionais de saúde que precisem se preparar/capacitar para processos educativos de pacientes para a autoadministração de insulina.

No tocante à assistência individualizada, associada ao conceito de autocuidado, deve-se levar em consideração a centralidade do paciente e a integralidade do cuidado. Estes, inclusive, são conceitos importantes para o Sistema Único de Saúde do Brasil, que colocam o paciente e seu bem-estar no centro das ações de saúde e influenciam as práticas de saúde e a gestão do sistema, priorizando a atenção à saúde de forma integral, considerando as necessidades físicas, mentais e sociais dos indivíduos.

Quando temos resultados que mostram pacientes mais satisfeitos com o processo educativo, mais autoconfiantes para praticar o autocuidado e com performance melhorada devido a um treinamento, além da possibilidade de associar uma ferramenta online para a retirada de dúvidas e manutenção dos conhecimentos adquiridos, espera-se preparar um cidadão mais autônomo e empoderado em seu próprio cuidado.

6 CONCLUSÃO

Do ponto de vista da performance, o treinamento com PDCR resultou em melhorias de desempenho na técnica de autoadministração de insulina, evidenciadas pelo aumento de acertos no pós-teste em comparação com o pré-teste. Além disso, constatou-se uma influência muito grande ao calcular a medida do tamanho de efeito da intervenção com PDCR neste procedimento e público-alvo. Na perspectiva do paciente, avaliada através da medição da satisfação e autoconfiança, observou-se uma frequência de alto grau de autoconfiança com a aprendizagem e uma alta frequência de satisfação.

A partir dos resultados desta pesquisa, é possível avaliar a PDCR como uma estratégia educacional que influenciou positivamente na performance dos pacientes com DM na técnica de autoadministração de insulina, quando medida imediatamente após o treinamento. É possível concluir, portanto, que a PDCR pode ser aplicada como uma tecnologia educacional e parece ser uma opção no processo de educação em diabetes, a fim de incentivar a maestria da performance e, assim, auxiliar o autocuidado, prevenir complicações e facilitar o manejo do diabetes, gerando qualidade de vida dessas pessoas.

Como limite desse estudo aponta-se que a mensuração de performance foi realizada imediatamente após o treinamento, não permitindo avaliar a performance para a autoadministração de insulina em longo prazo. A utilização de muitos instrumentos de coleta de dados também são limitações deste estudo, pois podem ter influenciado o preenchimento. Também não é possível garantir que não houve viés de gratidão no preenchimento destes instrumentos. Apesar das limitações apontadas, este estudo apoia a visão de que a aprendizagem utilizando a estratégia de PDCR é uma alternativa para treinar habilidades na educação em saúde, principalmente naquelas que exigem maestria, como o uso de medicamentos potencialmente perigosos.

Sugere-se que pesquisas futuras devem ser incentivadas para investigar se a PDCR, assim como o uso da simulação em pacientes, apresentará melhores resultados quando comparadas ao processo tradicional de educação em diabetes no contexto de insulino terapia. Além disso, também são importantes futuras pesquisas que avancem para avaliações que mensurem a retenção do conhecimento, a incorporação do aprendizado na rotina do paciente e o impacto em parâmetros clínicos que classificam o bom manejo do Diabetes.

Em relação à Lina Chatbot, foi possível apresentar a descrição do seu desenvolvimento e as características do protótipo, não sendo possível avançar para a

usabilidade do produto. Por seus atributos, a Lina chatbot pode ser utilizada como uma ferramenta online que auxilia a manutenção dos conhecimentos adquiridos nos treinamentos, fornecendo todo o passo-a-passo para uma correta administração de insulina. Supõe-se que por meio de um diálogo interativo e sociável homem-máquina e, em função da base de conhecimento utilizada no seu desenvolvimento, estariam preservadas as exigências da prática sustentada em evidências de pesquisa. Assim, apoiamos a visão que a Lina Chatbot poderá ser uma alternativa inovadora para manutenção e retenção dos conhecimentos adquiridos no processo de educação em Diabetes, mais especificamente para uma correta autoadministração de insulina. Sugere-se que novos estudos devem ser realizados para testar a usabilidade do chatbot.

REFERÊNCIAS

AHMED, R. *et al.* Rapid-cycle deliberate practice: death notification. **Clin Teach.**, Dec 2020. 644-649.

ALMEIDA, R. G. D. S. *et al.* Validação para a língua portuguesa da escala Student Satisfaction and Self-Confidence in Learning 1. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, SP, p. 23(6):1007-13., nov.-dez. 2015.

Almeida VCRA, Lima JC, Ferreira GE, Oliveira JLC, Miraveti JC, Ribeiro MRR. Satisfaction, self-confidence and self-efficacy in the use of clinical simulations: comparisons between health undergraduates and professionals. *Rev Rene.* 2023;24:e91858. DOI: <https://doi.org/10.15253/2175-6783.20232491858>

BASAGLAR: INSULINA GLARGINA, I. **Responsável técnico: Márcia A. Preda.** Eli Lilly do Brasil. São Paulo, SP. 2017.

Baskaran V, Prescod F, Dong L. A Smartphone-based cloud computing tool for managing type 1 diabetes in Ontarians. **Can J Diabetes.** 2015; 39 (3):200-3.

Barbosa Junior J, Couto VCC, Vitor KA, Oliveira MG, Pinheiro PLL, Rossi VEC. Insulinoterapia em domicílio: práticas adotadas por uma população de diabéticos no município de Formiga-MG. *Conexão Ciência [Internet].* 2016;11(2):59-63. Available from: <https://periodicos.uniformg.edu.br:21011/periodicos/index.php/conexaociencia/article/view/452/496>.

Barreto IC, Barros NB, Theophilo RL, Viana VF, Silveira FR, Souza OD, et al. Desenvolvimento e avaliação do aplicativo GISSA Mãe-Bebê ChatBot na promoção da saúde infantil. *Cien Saude Colet.* 2021;26(5):1679-90.

BECKER, T. A. C.; TEIXEIRA, C. R. D. S.; ZANETTI, M. L. Nursing intervention in insulin administration: telephone follow-up. **Acta paul. enferm. [online].**, vol.25, 2012. 67-73.

BERGAMASCO, E.; MURAKAMI, B.; CRUZ, D. Uso da Escala de Satisfação dos Estudantes e Autoconfiança com a Aprendizagem (ESEAA) e da Escala do Design da Simulação (EDS) no ensino de enfermagem: relato de experiência. **Sci Med.**, 2018. Disponível em: <<http://doi.org/10.15448/1980-6108.2018.3.31036>>.

Biduski D, Bellei EA, Rodriguez JP, Zaina LA, De Marchi AC. Assessing long-term user experience on a mobile health application through an in-app embedded conversation-based questionnaire. *Computers in Human Behavior.* 2020;104:106169.

BLANCO, M. *et al.* Prevalence and risk factors of lipohypertrophy in insulin-injecting patients with diabetes. **Diabetes Metab [Internet]**, Oct 2013. 445-53. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23886784>>.

BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012. **Ministério da Saúde - Conselho Nacional de Saúde**, Brasília, DF, Dezembro 2012.

BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 580, DE 22 DE MARÇO DE 2018. **Ministério da Saúde - Conselho Nacional de Saúde**, Brasília, DF, Março 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO BÁSICA. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica : diabetes mellitus. **Cadernos de Atenção Básica**, Brasília, 2014.

BROWN, K. M. *et al.* A Multi-Institutional Simulation Boot Camp for Pediatric Cardiac Critical Care Nurse Practitioners. **Pediatr Crit Care Med.**, Jun 2018. 564-571.

Brown TA. Confirmatory Factor Analysis for Applied Research. Second Edition. Guildford Press, 2015.

BRUNNER; SUDDARTH. **Tratado de enfermagem médico-cirúrgica**. 12^a. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

CAMERON, G. *et al.* Back to the Future: Lessons from Knowledge Engineering Methodologies for Chatbot Design and Development. 1 jul. 2018. Disponível em: <https://scienceopen.com/document?vid=4551e6be-9dc0-4cad-a027-696168d9b74e>

CARVALHO, C. N. *et al.* Acuidade visual no manejo do diabetes mellitus: preparo da dose de insulina. **Acta Paul Enferm**, 30(1):25-30, 2017.

CASTRO, L. T. D.; COUTO, T. B. Prática Deliberada em Ciclos Rápidos: uma estratégia moderna de simulação. **Scientia Medica**, São Paulo, n. 28(1):ID28849., 2018. Disponível em: <<http://doi.org/10.15448/1980-6108.2018.1.28849>>.

CHANCEY, R. J. *et al.* Learners' Experiences During Rapid Cycle Deliberate Practice Simulations A Qualitative Analysis. **Simulation in Healthcare**, 2018.

Chaves, F. F., Carvalho, T. L. A. de ., Paraíso, E. C., Pagano, A. S., Reis, I. A., & Torres, H. C.. (2017). Aplicativos para adolescentes com diabetes mellitus tipo 1: revisão integrativa da literatura. *Acta Paulista De Enfermagem*, 30(5), 565–572. <https://doi.org/10.1590/1982-0194201700070>

CHENG, A. *et al.* Reporting guidelines for health care simulation research: extensions to the CONSORT and STROBE statements. **Adv Simul**, 1, 25, 2016.

CLIFFORD M, WILSON M. Contextual Teaching, Professional Learning, and Student Experiences: Lessons Learned From Implementation. Vol Educational Brief 2. Madison, WI: Center on Education and Work, University of Wisconsin–Madison; 2000

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences (2.^aed.)**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates. 2^a. ed. [S.l.]: Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates., 1988.

COORDENAÇÃO DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DE TECNOLOGIAS – CAMT/DGITS/SCTIE/MS. **Insulinas análogas de ação prolongada para o tratamento de diabetes mellitus tipo II**. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Brasília, p. 40. 2019.

COSTA , R. D. O. *et al.* Satisfação e autoconfiança na aprendizagem de estudantes de enfermagem: Ensaio clínico randomizado. **Esc. Anna Nery**, Rio de Janeiro, 24, n. 1, 2020.

CRONBACH, L. J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. **Psychometrika**, 16, 1951. 297–334.

Cruz LT, Alencar AJ, Schmitz EA. Assistentes virtuais e chatbots: Um guia prático e teórico sobre como criar experiências e experiências encantadoras para os clientes. Rio de Janeiro: Brasport; 2018. 320 p.

Creswell, J. W. (2015). *A Concise Introduction to Mixed Methods Research*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Cunha GH, Fontenele MSM, Siqueira LR, Lima MAC, Gomes MEC, Ramalho AKL. Insulin therapy practice performed by people with diabetes in Primary Healthcare. *Rev Esc Enferm USP*. 2020;54:e03620. doi: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2019002903620>

Cursino JR, Calista AA, Nascimento JE, Campos Filho AS. Uma revisão integrativa sobre o uso de chatbot para subsidiar o ensino na área da saúde. *Rev Saúde Digital Tec Educ*. 2020;5(1):108–22.

DAMÁSIO, B. F. (2012). O uso da Análise Fatorial Exploratória em Psicologia. *Avaliação Psicológica*, 11(2), 213-228.

DE CONINCK, C. *et al.* Results and analysis of the 2008-2009 Insulin Injection Technique Questionnaire survey. **J Diabetes.**, Sep 2010. 168-79.

DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM DA SBD. **Cuidados de enfermagem em diabetes mellitus – Manual de Enfermagem**. São Paulo: [s.n.], 2009.

DIGGLE, J. The management of diabetes and best practice in injection technique. **Nurse Prescribing**, v. 13, n. 2, 2015.

ERICSSON, K. A. Deliberate Practice and Acquisition of Expert Performance: A General Overview. **ACAD EMERG MED**, v. 15, n. 11, p. 988-94, Novembro 2008.

ERICSSON, K.A; KRAMPE, R, T; TESCH-ROMER, C. The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. **Psychol Rev** 1993; 100: 363e406

ERICSSON, K. A, POOL, R. *Peak: secrets from the new science of expertise*. Boston, MA: **Houghton Mifflin Harcourt**; 2016. 2016. Disponível em: <http://link.bu.edu/portal/Peak--secrets-from-the-new-science-of-expertise/9ovu4-34P9k/>

FAWCETT, J. Orem's Self care framework. In.: *Analysis and evaluation of conceptual models of nursing*. Fawcett, Jacqueline. Book News Inc., Portland, P. 179-230, 2005.

FIELD, Andy. *Descobrendo a estatística usando o SPSS*. Porto Alegre :Artmed, 2009.

FRID, A. H. *et al.* Worldwide Injection Technique Questionnaire Study: Population Parameters and Injection Practices. **Mayo Clin Proc**, 91, n. 9, 01 Sep 2016. 1212-1223.

FRID AH, KREUGEL G, GRASSI G, HALIMI S, HICKS D, HIRSCH LJ, *et al.* New insulin delivery recommendations. *Mayo Clin Proc*. 2016;91(9):1231-55. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.06.010>

FUNDAÇÃO VALE. **Aprendizagem motora**. (Cadernos de referência de esporte; 5). ed. Brasília: Fundação Vale, UNESCO, 2013. ISBN 978-85-7652-159-4.

GOFF, B. A. Changing the Paradigm in Surgical Education. **Obstetrics & Gynecology**, Seattle, v. 112, n. 2 Part 1, p. 328-332, August 2008. ISSN 0029-7844/08.

Go E, Sundar SS. Humanizing chatbots: The effects of visual, identity and conversational cues on humanness perceptions. *Computers Human Behavior*. 2019;97:304–16.

Haynes SC, Kim KK. A mobile system for the improvement of heart failure management: Evaluation of a prototype. *AMIA Annu Symp Proc*. [Internet]. 2017; 839-48. DOI: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5977691>

HU, L.-T., & BENTLER, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>

HUANG, M. *et al*. The effectiveness of multimedia education for patients with type 2 diabetes mellitus. **J Adv Nurs [Internet]**. 73(4):94354., v. 73(4):94354, Apr 2017. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jan.13194/full>>.

HUNT, E. A. *et al*. Pediatric resident resuscitation skills improve after “Rapid Cycle Deliberate Practice” training. **Resuscitation**, 2014. 945-951.

HUNT, E. A. *et al*. Integration of In-Hospital Cardiac Arrest Contextual Curriculum into a Basic Life Support Course: A Randomized, Controlled Simulation Study. **Resuscitation**, 2017.

IBRAHIM, H. Poor Awareness of the Right Injection Techniques Deteriorates Glycemic Control Among Insulin Treated Diabetic Patients. **In: Endocrine Society's 96th Annual Meeting and Expo**, Chicago, Jun 2014. Disponível em: <<http://press.endocrine.org/doi/abs/10.1210/endo-meetings.2014.DGM.3.MON-0996>>.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF DIABETES ATLAS**. Eighth edition. ed. [S.l.]: [s.n.], 2017. Disponível em: <www.diabetesatlas.org>.

IQUIZE, R. C. C. *et al*. Práticas educativas no paciente diabético e perspectiva do profissional de saúde: uma revisão sistemática. **J Bras Nefrol**, 2017. 39(2):196-204.

ISMP BRASIL. **Medicamentos Potencialmente Perigosos de Uso Hospitalar - Lista atualizada 2019 - Boletim ISMP BRASIL**. Instituto para Práticas Seguras no Uso de Medicamentos. Belo Horizonte. 2019. (2317-2312).

JEFFRIES PR, RIZZOLO M.A. National League for Nursing/Leardal project summary report: Designing and implementing models for the innovative use of simulation to teach nursing care of ill adults and children: A national, multi-site, multi-method study. New York: National League for Nursing; 2006.

Jöreskog KG (1970). "A General Method for Analysis of Covariance Structures." *Biometrika*, 57, 239–251.

KAISER P, MAXEINER S, WEISE A, *et al.* Assessment of the mixing efficiency of neutral protamine Hagedorn cartridges. *J Diabetes Sci Technol.* 2010;4(3):652-657.

Kouris, I., et al. (2017). Remote patient monitoring using a patient-centered mobile health app for heart failure: Prospective feasibility study. *JMIR Cardio*, 1(2), e3.

Kumah-Crystal YA, Hood KK, Ho YX, Lybarger CK, O'Connor BH, Rothman RL, et al. Technology use for diabetes problem solving in adolescents with type 1 diabetes: relationship to glycemic control. *Diabetes Technol Ther.* 2015; 17(7): 449-54.

KUTZIN J, J. P. Incorporating Rapid Cycle Deliberate Practice Into Nursing Staff Continuing Professional Development. *J Contin Educ Nurs.*, n. 46(7) , p. 299-301, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.3928/00220124-20150619-14>>.

LA BANCA RO, SPARAPANI VC, BUENO M, COSTA T, CARVALHO EC, NASCIMENTO LC. Estratégias para educar jovens com diabetes mellitus tipo 1 sobre insulino terapia: revisão sistemática. *Texto Contexto Enferm [Internet].* 2020; 29:e20180338. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2018-0338>

LA BANCA RO, VOLKENING LK, LAFFEL LM. Acquisition of Self-Care Responsibility in Youth With Type 1 Diabetes: Opportunities for Improving Tailored Diabetes Education and Support Programs. *Diabetes Spectr.* 2022;35(3):351-357. doi:10.2337/ds21-0049

La Banca R, Marroni M, Oliveria M, Sparapani V, Pascali P, Oliveira S, Cavicchioli M, Bertoluci M. Técnicas de aplicação de insulina. *Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2022).* DOI: 10.29327/557753.2022-4, ISBN: 978-85-5722-906-8.

LANDIM, C. A. P. *et al.* O SIGNIFICADO DO ENSINO POR TELEFONE SOBRE A INSULINA PARA PESSOAS COM DIABETES MELLITUS. *Rev Gaúcha Enferm.*, Porto Alegre (RS), p. 32(3):554-60., Setembro 2011.

LEMKE, D. S. *et al.* Improved Team Performance During Pediatric Resuscitations After Rapid Cycle Deliberate Practice Compared With Traditional Debriefing A Pilot Study. *Pediatric Emergency Care*, Jul 2019. 480-486.

Liao PH, Hsu PT, Chu W, Chu WC. Applying artificial intelligence technology to support decision-making in nursing: a case study in Taiwan. *Health Informatics J.* 2015;21(2):137-48.

MAGEE, M. J.; FARKOUH-KAROLESKI, C.; ROSEN, T. S. Improvement of Immediate Performance in Neonatal Resuscitation Through Rapid Cycle Deliberate Practice Training. *J Grad Med Educ*, Apr 2018. 192-197.

MAIA, M.; REIS, I.; TORRES, H. Relationship between the users' contact time in educational programs on diabetes mellitus and self-care skills and knowledge. *Rev Esc Enferm USP*, 2016. 50(1):59-64.

McDonald, R. P. (1978). Generalizability in factorable domains: "Domain validity and generalizability". *Educational and Psychological Measurement*, 38, 75-79.

MCGAHIE, W. C.; WAYNE, D. B.; BARSUK, J. H.; ISSENBERG, S. B. Deliberate Practice and Mastery Learning Contributions to Medical Education and Improved Healthcare. *Journal of Expertise*, v. 4, n. 2, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781118838983.ch1>

Mendonça VD, Mendonça AD, Maciel ND, Matos MD, de Sousa IM, Oliveira AW, *et al.* Desenvolvimento de chatbot para adolescentes sobre atendimento sexualmente transmissíveis. *Enferm Foco*. 2021;12(3):533-9.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **PORTARIA Nº 2.510, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2005.** Brasília. 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. PORTARIA Nº 529, DE 1º DE ABRIL DE 2013, Brasília, 1 Abril 2013.

MILLER NE, DOLLARD J. *Social Learning and Imitation*. New Haven, CT: Yale University Press; 1941:xiv, 341-xiv:341.

MILLER, T.; MILLER, T.; MCCANN, A.; STACEY, M.; GROOM, P. Cognitive psychology, the multidisciplinary operating theatre team, and managing a cannot intubate, cannot oxygenate emergency. *British Journal of Anaesthesia*, v. 125, n. 1, p. e12ee15, 2020. doi: 10.1016/j.bja.2020.03.003

Montenegro JL, da Costa CA, da Rosa Righi R. Survey of conversational agents in health. *Expert Syst Appl*. 2019;129:56–67.

MOREIRA, T. R. *et al.* Fatores relacionados à autoaplicação de insulina em indivíduos com diabetes mellitus. **Rev Gaúcha Enferm**, 39:e2017-0066., 2018.

Mulvaney SA, Rothman RL, Dietrich MS, Wallston KA, Grove E, Elasy TA, *et al.* Using mobile phones to measure adolescent diabetes adherence. *Health Psychol*. 2012; 31(1):43-50.

NAKATANI, Y. *et al.* Improvement of glycemic control by re-education in insulin injection technique in patients with diabetes mellitus. **Adv Ther**, Oct;30(10):897-906. 2013.

NOGUEIRA, B. C. M., SOUZA, C. A. DE ., MANZANO, R. M., ROSA, C. S. DA C., BARRILE, S. R., XIMENES, M. A., & GIMENES, C. (2019). Emotional aspects and self-care of patients with Type 2 Diabetes Mellitus in Renal Replacement Therapy. *Cadernos Brasileiros De Terapia Ocupacional*, 27(1), 127–134. <https://doi.org/10.4322/2526-8910.ctoAO1575>

OLIVEIRA, H. C. D. *et al.* Personal Protective Equipment in the coronavirus pandemic: training with Rapid Cycle Deliberate Practice. **Rev Bras Enferm**, 73(Suppl 2):e20200303, 2020.

Oliveira LB, Vilhena BJ, Freitas RN de, Bastos ZRG, Teixeira E, Menezes EG, Diniz CX, Sicsú AN. Aplicativos Móveis No Cuidado Em Saúde: Uma Revisão Integrativa. *Rev. Enferm. Atual In Derme [Internet]*. 22º de setembro de 2020; 93(31):e-020047. Disponível em: <https://revistaenfermagematual.com/index.php/revista/article/view/760>

OGRINC G, DAVIES L, GOODMAN D, BATALDEN P, DAVIDOFF F, STEVENS D. SQUIRE 2.0 (Standards for Quality Improvement Reporting Excellence): revised publication guidelines from a detailed consensus process.

OREM, D. E. (1995). *Nursing: Concepts of Practice* (6th ed.). Mosby.

PERRETTA, J. S. *et al.* Best Practices and Theoretical Foundations for Simulation Instruction Using Rapid-Cycle Deliberate Practice. **Simulation in Healthcare.**, 15 (5), Oct 2020.

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS.** 4ª ed. ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2005.

PIAU A, CRISSEY R, BRECHEMIER D, BALARDY L NOURHASHEMI F. Um aplicativo Chatbot para smartphone para otimizar o monitoramento de pacientes com câncer. *Int J Med Informe.* 2019;128:18–23.

PIMAZONI-NETTO, A.; GALLO, A. **Erros na autoaplicação de insulina podem comprometer a eficácia do tratamento (Internet).** Universidade Federal de São Paulo. São Paulo. 2014. Estudo apresentado no 74º Congresso da Associação Americana de Diabetes.

PIRES, A. C.; CHACRA, A. R. A Evolução da Insulinoterapia no Diabetes Melito Tipo 1. **Arq Bras Endrocrinol Metab,** São Paulo, SP, n. 52/2, 2008.

POLIT, D.; BECK, C.T. *Fundamentos da pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática da enfermagem.* 9 ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

POSICIONAMENTO OFICIAL SBD - SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Recomendações sobre o Tratamento Injetável do Diabetes: Insulinas e Incretinas.** Sociedade Brasileira de Diabetes. São Paulo. 2017.

PUTTEMANS, V.; WENDEROTH, N.; SWINNEN, S. P. Changes in Brain Activation during the Acquisition of a Multifrequency Bimanual Coordination Task: From the Cognitive Stage to Advanced Levels of Automaticity. **Journal of Neuroscience,** Heverlee, Belgium, 27 April 2005. 4270–4278.

QUEIRÓS, P. J. P.; VIDINHA, T. S. D. S.; ALMEIDA FILHO, A. J. D. Autocuidado: o contributo teórico de Orem para a disciplina e profissão de Enfermagem. **Revista de Enfermagem Referência,** v. Série IV, n. 3, nov/dez 2014. ISSN ISSN: 2182.2883 / ISSNp: 0874.0283. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.12707/RIV14081>>.

REIS P DOS, MARCON SS, NASS EMA, ARRUDA GO DE, BACK IR, LINO IGT, *et al.* Desempenho de pessoas com diabetes mellitus na insulinoterapia. *Cogitare enferm.* [Internet]. 2020 [acesso em “colocar data de acesso, dia, mês abreviado e ano”]; 25. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v25i0.66006>.

ROSENTHAL, J. A. Qualitative Descriptors of Strength of Association and Effect Size. **Journal of Social Service Research,** 1966. 37-59.

ROQUE GD, SOUZA RR, NASCIMENTO JW, CAMPOS FILHO AS, QUEIROZ SR, SANTOS IC. Validação de conteúdo e usabilidade de um chatbot de orientações para curativos de feridas. *Int J Med Informe*. 2021;151:104473.

SANDLIN, J. The politics of consumer education materials used in adult literacy classrooms. *Adult Educ Q* 2000;50(4):289–307.

SANTOS WP, SOUSA MM, GOUVEIA BLA, SOARES MJG, ALMEIDA AM, OLIVEIRA SHS. Factors related to tissue complications resulting from insulin therapy: a cross-sectional study. *Rev Esc Enferm USP*. 2022;56:e20210249. <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2021-0249>

SIJTSMA, K. (2009). On the use, the misuse, and the very limited usefulness of Cronbach's alpha. *Psychometrika*, 74(1), 107-120. <https://doi.org/10.1007/s11336-008-9101-0>

SILVA AB, CORREIA BR, ZACCARO KR, CAMPOS JF, SOUTO JS, ADBA YB, *et al*. Desenvolvimento de protótipo de chatbot para avaliação da maturação da fístula arteriovenosa. *Acta Paul Enferm*. 2023;36:eAPE012322.

SILVA DES, MOREIRA TR, NEGREIROS FDS, ARAÚJO ST, SILVA LMS, MOREIRA TMM. The effect of nursing consultation on the promotion of safe practices in insulin therapy: a retrospective study. *Online Braz J Nurs*. 2023;22:e20236601. <https://doi.org/10.17665/1676-4285.20236601>

SOLDERA AG DOS S, RODRIGUES J DE L, TESTON EF, MAZZO A, ALMEIDA RG DOS S. Estratégias de educação em saúde a pacientes com diabetes mellitus em insulinoterapia: revisão integrativa [Internet]. *Ciência, Cuidado e Saúde*. 2022 ; 21 Available from: <https://doi.org/10.4025/ciencuidsaude.v21i0.58574>

SHEVAT, A. 2017. *Designing Bots: Creating Conversational Experiences*. O'Reilly Media, Inc.

SILVA, J. P. D. *et al*. Construção e validação de simulador de baixo custo para capacitação de pacientes com diabetes mellitus e/ou de seus cuidadores na aplicação de insulina. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro, n. 22 (3), maio 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. *Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018*, São Paulo, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020**. São Paulo: Editora Clannad, 2019.

SOUZA, L. C. DE, CAMPOS, J. F., DE OLIVEIRA, H. C., DE AZEVEDO VIANNA, C., DE BAKKER, G. B., MACHADO, D. M., BRANDÃO, M. A. G., & DA SILVA, R. C. (2023). Effect of rapid cycle deliberate practice in peripheral intravenous catheters insertion training: A simulation experimental study. *Nurse Education in Practice*, 71, 103734. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2023.103734>

SPOLLETT, *et al*. Improvement of Insulin Injection Technique - Examination of Current Issues and Recommendations. **The Diabetes EDUCATOR**, New Haven, Connecticut, 23 May 2016.

STREINER, D. L. Starting at the Beginning: An Introduction to Coefficient Alpha and Internal Consistency. **Journal of Personality Assessment**, 2003. 80:1, 99-103.

TARAS J, EVERETT T. Rapid Cycle Deliberate Practice in Medical Education - a Systematic Review. *Cureus*. 2017 Apr. vol 15 no5. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32809977/>

THORNDIKE, E. The law of association. In: *The Elements of Psychology*. Syracuse, NY: The Mason-Henry Press; 1905:199–214.

ULTANIR E. An epistemological glance at the constructivist approach: constructivist learning in Dewey, Piaget, and Montessori. *Int J Instr* 2012;5(2):195–212

VIANNA, M. S. *et al.* Self-care competence in the administration of insulin in older people aged 70 or over. **Rev. Latino-Am. Enfermagem [Internet]**, 30 Oct 2017.

Yadav D, Malik P, Dabas K, Singh P. Feedpal: understanding opportunities for chatbots in breastfeeding education of women in India. *Proc ACM Hum Comput Interact*. 2019;3:1-30.

YARRIS, L. M. *et al.* Attending and resident satisfaction with feedback in the emergency department. **Acad Emerg Med.**, v. 16, n. 12 supp 2, p. 76-81, December 2009. ISSN 1069-6563.

ZANETTI, M. L. *et al.* Satisfação do paciente diabético em seguimento em um programa de educação em diabetes. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, 15(4), 2007. 583-589.

ZERN, *et al.* Use of simulation as a needs assessment to develop a focused team leader training curriculum for resuscitation teams. **Adv Simul**, 2020.

CRONOGRAMA DA PESQUISA

Cronograma 2019												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Disciplinas obrigatórias			X	X	X	X	X					
Confecção do projeto			X	X	X	X	X					
Defesa do projeto								X				
Ajustes pós-defesa									X	X	X	
Disciplina eletiva								X	X	X	X	
CEP: Submissão e parecer												X
Cronograma 2020												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Aproximação com o local	X	X										
Intervenção			X	PAN	DE	MI	A*	X	X	X	X	X
Disciplinas				PAN	DE	MI	A*	X	X	X	X	
Cronograma 2021												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Intervenção	X											
Análise dos dados		X	X	X								
Redação do relatório parcial		X	X	X	X							
Prorrogação de prazo devido à pandemia				X	X	X	X					
Exame de qualificação					X							
Ajustes da dissertação					X	X	X					
Mudança de nível para Doutorado								X				
Intervenção								X	X	X	X	X

Disciplinas obrigatórias										X	X	X
Cronograma 2022												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Disciplinas obrigatórias	X	X										
Intervenção	X	X	X	X	X	X	X					
1ª Emenda ao CEP	X	X	X									
Intervenção com Canetas de insulina pós parecer CEP				X	X	X	X	X	X	X	X	X
2ª Emenda ao CEP				X								
3ª Emenda ao CEP							X					
Intervenção em novo local de estudo pós parecer CEP								X	X	X	X	X
Análise dos dados						X	X	X	X	X	X	X
Redação do relatório parcial										X	X	X
Escrita da tese										X	X	X
Cronograma 2023												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Intervenção com Canetas de insulina pós parecer CEP	X	X										
Intervenção em novo local de estudo pós parecer CEP	X	X	X	X	X	X						
Exame de qualificação Doutorado									X			
Análise dos dados						X	X	X	X			
Escrita da tese	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Defesa da tese											X	

*Período no qual o local de estudo suspendeu as atividades devido a pandemia da Covid-19.

APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UFRJ



Escola de Enfermagem Anna Nery (EEAN)


**INSTITUTO DE
ENDOCRINOLOGIA
IESC**
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Resolução nº 466/2012 – Conselho Nacional de Saúde

Você está sendo convidado(a) para participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada: “PRÁTICA DELIBERADA EM CICLOS RÁPIDOS NA AUTOADMINISTRAÇÃO DE INSULINA EM PESSOAS COM DIABETES”, que tem como objetivos: Avaliar a Prática Deliberada em Ciclos Rápidos como uma tecnologia de cuidado e sua influência na performance de pacientes com diabetes mellitus na técnica de autoadministração de insulina; Comparar a performance dos pacientes com diabetes mellitus na técnica de autoadministração de insulina antes e depois da Prática Deliberada em Ciclos Rápidos; Medir a autoconfiança e a satisfação do paciente com o treinamento da técnica de autoadministração de insulina utilizando a Prática Deliberada em Ciclos Rápidos; Validar a “escala de satisfação dos estudantes e autoconfiança com a aprendizagem” para o contexto de treinamento por simulação de baixa fidelidade de pacientes em autoadministração de insulina.

A pesquisa terá duração de quatro anos, com o término previsto para julho de 2023. Sua participação não é obrigatória e consistirá em colaborar com uma única atividade de treinamento de aplicação de insulina. Nesta atividade você será convidado a demonstrar como costuma aplicar insulina. Ao mesmo tempo, um ajudante de pesquisa preencherá um formulário de acordo com sua performance. Depois, o pesquisador te dará informações sobre a técnica de aplicação de insulina e pedirá que você treine algumas vezes. Após o treino, será importante demonstrar como você aplicaria insulina sozinho. Também será necessário que você preencha um questionário de dados sociodemográficos e histórico de saúde, além de uma escala para verificar sua autoconfiança e satisfação com o que aprendeu. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou suspensão do consentimento não acarretará prejuízo. Você não terá custos ou quaisquer compensações financeiras. Rubrica do Participante: _____

Os riscos desta pesquisa são mínimos: há a possibilidade de perfuração ao manipular seringa e agulha e/ou possível constrangimento devido à repetição de tarefas. Em caso de acidente com perfurocortante, não haverá risco biológico pois os materiais utilizados serão estéreis. O responsável pela realização do estudo se compromete a proporcionar assistência imediata, bem como responsabilizar-se pela assistência integral aos participantes no que se refere às complicações e danos decorrentes da pesquisa, além de zelar pela integridade e o bem-estar dos pacientes. Em caso de dano comprovadamente oriundo da pesquisa você terá direito a indenização através das vias judiciais, como dispõe o Código Civil, o Código de Processo Civil e a Resolução nº 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Se você aceitar participar, contribuirá para o desenvolvimento das estratégias de ensino e treinamento da técnica de autoaplicação de insulina. Os dados coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados poderão ser divulgados em eventos e/ou revistas científicas. Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, através de códigos. Em nenhuma fase ou momento da pesquisa haverá divulgação do seu nome. Os dados da pesquisa serão mantidos em arquivo físico e digital sob minha guarda e responsabilidade, por um período de cinco anos após o término da pesquisa, como consta na resolução nº 466/2012.

Você receberá uma via deste termo onde consta os contatos do Comitê de Ética em Pesquisa e do pesquisador responsável, podendo eliminar suas dúvidas sobre a sua participação agora ou a qualquer momento. Caso concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma sua e a outra do pesquisador responsável.

Hudson Carmo de Oliveira
Pesquisador responsável
E-mail: hudoliver@hotmail.com Cel: (21)995050954

CEP-EEAN/HESFA/UFRJ – Tel: (21)3938-0962
E-mail: cepeeanhesfa@gmail.com/cepeeanhesfa@eean.ufrj.br

Declaro estar ciente do inteiro teor deste Termo de Consentimento e estou de acordo em participar do estudo proposto, sabendo que poderei desistir a qualquer momento, sem

sofrer qualquer punição ou constrangimento. Recebi uma via assinada deste formulário de consentimento.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 202_.

Assinatura do(a) Participante: _____

Assinatura do Pesquisador: _____

Rubrica do Participante: _____

Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem Anna Nery/Instituto de Atenção à Saúde São Francisco de Assis/
Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rua Afonso Cavalcanti, 275 – Cidade Nova/Rio de Janeiro/RJ – Brasil. CEP:
20.211-110. Tel: (21)3938-0692.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS E HISTÓRICO DE SAÚDE

Dados sociodemográficos:	
Nome: _____	
Idade: _____	Data de Nascimento: ____/____/____
Sexo: () M () F	Profissão: _____
a) Escolaridade	
() Ensino Fundamental () Ensino médio () Ensino superior () Pós-graduação	
() completo () incompleto	
b) Tipo de moradia	
() Alvenaria (tijolo) () Madeira () Outros _____	
c) Possui saneamento básico?	
() sim () não	
d) Tem acesso a água encanada?	
() sim () não	
Histórico de saúde:	
a) Qual era sua idade quando recebeu o diagnóstico de Diabetes? _____	
b) Há quanto tempo você convive com a Diabetes? _____	
c) Seu primeiro tratamento foi com insulina?	
() sim () não	
d) Há quanto tempo você faz tratamento com insulina?	

e) Como é o seu tratamento atualmente?	
() Apenas com uma insulina () Uso duas insulinas separadas () Uso duas insulinas juntas	
f) Qual(is) insulina(s) você usa? Qual a dose utilizada?	

g) Qual material de aplicação de insulina você utiliza atualmente?	

- Seringa de 30u
- Seringa de 50u
- Seringa de 100u
- Caneta

Qual material de aplicação de insulina você já utilizou?

- Seringa de 30u
- Seringa de 50u
- Seringa de 100u
- Caneta

h) Possui algum problema ou doença?

- sim Qual? _____
- não

Este problema ou doença dificulta a aplicação de insulina?

- sim
- não

i) Quando foi o seu primeiro ensinamento/treinamento para aplicação de insulina?

j) Quando foi o seu último ensinamento/treinamento para aplicação de insulina?

k) Quem / qual profissional foi responsável por te ensinar a aplicar insulina?

- Um médico
- Um enfermeiro
- Outro profissional. Qual? _____
- Não foi um profissional. Quem foi? _____
- Nenhum

l) Explique brevemente como você foi ensinado a aplicar a insulina.

APÊNDICE C – CASO CLÍNICO

Caso Clínico SERINGA

Ajudante de pesquisa:

“ _____ (nome da pessoa), você foi buscar os insumos do seu tratamento no posto de saúde e recebeu o frasco de insulina _____. A Seringa disponível no local era a de _____ U com agulha de _____ mm. Você olhou o relógio e viu que estava no horário de aplicar a sua insulina e lembrou que seu médico prescreveu a dose de _____ U. Faça o passo-a-passo necessário para aplicar a insulina.”

OBS: Pedir para o participante mostrar a dose aspirada. [Observar DOSE e presença de BOLHAS]

Caso Clínico CANETA

Ajudante de pesquisa:

“ _____ (nome da pessoa), você foi buscar os insumos do seu tratamento no posto de saúde e recebeu a caneta de insulina _____. A agulha disponível no local era a de _____ mm. Você olhou o relógio e viu que estava no horário de aplicar a sua insulina e lembrou que seu médico prescreveu a dose de _____ U. Faça o passo-a-passo necessário para aplicar a insulina.”

OBS: Pedir para o participante mostrar a dose selecionada.

APÊNDICE D – INSTRUMENTOS DE PRÉ-TESTE E PÓS TESTE

Pré (ou pós) teste **SERINGA** – Nome: _____

Tarefa	Sim	Não	Não se aplica
Higienizou as mãos;			
Reuniu insumos necessários; algodão			
álcool 70%			
insulina			
seringa com agulha acoplada			
Homogeneizou a insulina (se for insulina em suspensão); (Realizou 20 movimentos palmares OU pendulares OU circulares)			
Molhou o algodão com álcool 70%;			
Realizou a desinfecção da superfície emborrachada do Frasco de insulina;			
Esperou secar;			
Manteve o protetor da agulha;			
Aspirou ar até a graduação correspondente à dose de insulina prescrita;			
Retirou o protetor da agulha;			
Inseriu a agulha no frasco;			
Injetou o ar no frasco de insulina;			
Posicionou o frasco de cabeça para baixo Sem retirar a agulha;			
Aspirou a insulina até a dose prescrita;			
Eliminou bolhas de ar, se presentes;			
Colocou o frasco na posição inicial;			
Removeu a agulha do frasco;			
Protegeu a agulha até o momento da aplicação;			
Escolheu local do rodízio;			
Realizou antisepsia com álcool 70%;			
Esperou secar o resíduo de álcool;			
Retirou o protetor da agulha;			
Fez a prega subcutânea;			
Introduziu a agulha com movimento único, rápido, firme e leve, com angulação correta; (90° agulhas de 6mm) (45° agulhas de 13mm)			
Injetou a insulina de forma contínua;			
Manteve a agulha no tecido subcutâneo por tempo mínimo determinado; (5 segundos para seringa)			
Soltou a prega subcutânea e removeu a agulha suavemente, com movimento único;			
Descartou o material em ambiente próprio.			

Pré (ou pós) teste CANETA– Nome: _____

Tarefa	Sim	Não	Não se aplica
Higienizou as mãos;			
Reuniu insumos necessários;			
algodão			
álcool 70%			
caneta de insulina			
agulha para caneta de insulina			
Retirou a tampa da caneta;			
Homogeneizou a insulina (se for insulina em suspensão); (Realizou 20 movimentos palmares OU pendulares OU circulares)			
Molhou o algodão com álcool 70%;			
Realizou a desinfecção da superfície emborrachada da caneta de insulina (onde a agulha será acoplada);			
Esperou secar;			
Removeu o selo protetor da agulha;			
Rosqueou a agulha direto e firmemente na caneta sem incliná-las (nem a caneta e nem a agulha);			
Girou o seletor de dose até o número 2;			
Segurou a caneta com a agulha apontada para cima;			
Retirou o protetor externo da agulha;			
Retirou o protetor interno da agulha;			
Pressionou o botão injetor até voltar ao número 0;			
Verificou se apareceu uma gota de insulina na ponta da agulha;			
Repetiu o teste de fluxo de insulina, caso gota não tenha surgido;			
Selecionou a dose de insulina prescrita, girando o seletor de dose;			
Escolheu local do rodízio;			
Realizou antissepsia com álcool 70%;			
Esperou secar o resíduo de álcool;			
Fez a prega subcutânea (Não se aplica a agulhas de 4mm);			
Introduziu a agulha com movimento único, rápido, firme e leve, com angulação correta; (90° agulhas menores) (45° agulhas de 13mm)			
Pressionou o botão injetor de forma contínua;			
Manteve a agulha no tecido subcutâneo por tempo mínimo determinado; (10 segundos para caneta)			
Manteve o botão injetor pressionado até o fim dos 10 segundos;			
Soltou a prega subcutânea (não se aplica se agulha de 4mm) e removeu a agulha suavemente, com movimento único;			
Colocou o protetor externo;			
Desenroscou a agulha;			
Descartou a agulha em ambiente próprio.			

Colocou a tampa da caneta;			
----------------------------	--	--	--

APÊNDICE E - INSTRUMENTOS GUIA PARA APLICAÇÃO DA PDCR

APLICAÇÃO COM SERINGA

Etapa 1 – Pré-procedimento: Higienização das mãos, separação de material e assepsia
1. Higienizar as mãos;
2. Reunir os insumos necessários (a insulina prescrita, a seringa com agulha, o algodão e o álcool 70%);
3. Homogeneizar a suspensão de insulina;
4. Molhar o algodão com álcool 70%;
5. Realizar a desinfecção, com álcool 70%, da borracha do frasco de insulina;
6. Esperar secar;
Etapa 2 – Preparação: Aspiração e seleção da dose de insulina
1. Manter o protetor da agulha e aspirar o ar até a graduação correspondente à dose de insulina prescrita;
2. Retirar o protetor da agulha e injetar o ar no frasco de insulina;
3. Sem retirar a agulha, posicionar o frasco de cabeça para baixo e aspirar a insulina até a dose prescrita;
4. Eliminar bolhas de ar, se presentes;
5. Colocar o frasco na posição inicial;
6. Remover a agulha do frasco, protegendo-a até o momento da aplicação;
Etapa 3 – Aplicação de insulina
1. Escolher local do rodízio e realizar antissepsia com álcool 70%;
2. Esperar secar o resíduo de álcool;
3. Fazer a prega subcutânea;
4. Introduzir a agulha com movimento único, rápido, firme e leve, com angulação de 90°;
5. Injetar insulina continuamente, mas não de modo muito rápido;
6. Manter a agulha no tecido subcutâneo, com o êmbolo pressionado, por, no mínimo, 5 segundos;
7. Soltar a prega subcutânea e remover a agulha suavemente, com movimento único;
8. Descartar o material em recipiente próprio.

APLICAÇÃO COM CANETA

Etapa 1 – Pré-procedimento: Higienização das mãos, separação de material e assepsia
1. Higienizar as mãos;
2. Reunir os insumos necessários (caneta de insulina, a agulha, o algodão e o álcool 70%);
3. Retirar a tampa da caneta e Homogeneizar a insulina, se em suspensão;
4. Realizar a desinfecção, com álcool 70%, do local onde a agulha será acoplada e esperar secar;
Etapa 2 – Preparação: Teste de fluxo e seleção da dose de insulina
1. Remover o selo protetor de uma agulha descartável nova;
2. Rosquear a agulha direto e firmemente na caneta. Ambas devem estar retas. Não inclinar;
3. Girar o seletor de dose até o número 2;
4. Segurar a caneta com a agulha apontada para cima;
5. Retirar os protetores externo e interno, reservando o protetor externo;
6. Pressionar o botão injetor até voltar ao número 0, para comprovar o fluxo de insulina; * Se não aparecer gota de insulina, repetir até no máximo 6 vezes.
7. Selecionar a dose de insulina prescrita, girando o seletor de dose;
Etapa 3 – Aplicação de insulina
1. Escolher local do rodízio e realizar antisepsia com álcool 70%;
2. Esperar secar o resíduo de álcool e fazer a prega subcutânea;
3. Introduzir a agulha com movimento único, rápido, firme e leve, com angulação correta (90° para agulhas menores e 45° para agulhas de 13mm);
4. Pressionar o botão injetor de forma contínua;
5. Manter a agulha no tecido subcutâneo, com o botão injetor pressionado, por, no mínimo, 10 segundos;
6. Soltar a prega subcutânea e remover a agulha suavemente, com movimento único;
7. Colocar o protetor externo e desenroscar a agulha;
8. Descartar a agulha em recipiente próprio e recolocar a tampa da caneta.

ANEXO I – ESCALA DE SATISFAÇÃO DO APRENDIZ E AUTOCONFIANÇA NA APRENDIZAGEM

Satisfação do aprendiz e autoconfiança na aprendizagem

Student Satisfaction and Self-Confidence in Learning (Jeffries & Rizzolo, 2006)

Versão Portuguesa (Almeida *et al.*, 2016)

Adaptada aos contextos de educação em saúde por simulação em população de pacientes (2023).

Instruções: Este questionário consta de uma série de declarações sobre as suas atitudes pessoais referente à orientação que recebeu durante a atividade de simulação. Cada item representa uma declaração sobre a sua atitude em relação à satisfação com a aprendizagem e a autoconfiança. Não há respostas certas ou erradas. Você vai provavelmente concordar com algumas declarações e não concordar com outras. Por favor, indique o seu sentimento sobre cada afirmação abaixo, marcando os números que melhor descrevem a sua atitude ou crenças. Por favor, seja sincero e descreva sua atitude como ela realmente é, não o que gostaria que fosse. As respostas são anônimas, sendo os resultados compilados em grupo, e não individualmente.

Marque:
1 = Discordo fortemente da afirmação
2 = Discordo da afirmação
3 = Indeciso – nem concordo e nem discordo da afirmação
4 = Concordo com a afirmação
5 = Concordo fortemente com a afirmação

Referência: Almeida, Rodrigo Guimarães dos Santos, Mazzo, Alessandra, Martins, José Carlos Amado, Baptista, Rui Carlos Negrão, Girão, Fernanda Berchelli, & Mendes, Isabel Amélia Costa. (2015). Validação para a língua portuguesa da escala Student Satisfaction and Self-Confidence in Learning. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 23(6), 1007-1013. <https://dx.doi.org/10.1590/0104-1169.0472.2643>

Marque:

- 1 = Discordo fortemente da afirmação
 2 = Discordo da afirmação
 3 = Indeciso - nem concordo e nem discordo da afirmação
 4 = Concordo com a afirmação
 5 = Concordo fortemente com a afirmação

Item					
Satisfação com a aprendizagem atual	DT	D	IN	C	CT
1. A estratégia de ensino utilizada neste treinamento por simulação foi útil e eficaz.	O 1	O 2	O 3	O 4	O 5
2. O treinamento por simulação forneceu-me uma variedade de materiais didáticos e atividades para promover a minha aprendizagem (<u>na técnica de autoaplicação de insulina*</u>).	O 1	O 2	O 3	O 4	O 5
3. Eu gostei do modo como o instrutor ensinou através do treinamento por simulação.	O 1	O 2	O 3	O 4	O 5
4. Os materiais didáticos utilizados neste treinamento por simulação foram motivadores e ajudaram-me a aprender.	O 1	O 2	O 3	O 4	O 5
5. A forma como o instrutor ensinou através deste treinamento por simulação foi adequada para a forma como eu aprendo.	O 1	O 2	O 3	O 4	O 5
A autoconfiança na aprendizagem	DT	D	IN	C	CT
6. Estou confiante de que domino o conteúdo do treinamento por simulação (técnica de autoaplicação de insulina*) que o instrutor me apresentou.	O 1	O 2	O 3	O 4	O 5
7. Estou confiante que este treinamento por simulação incluiu o conteúdo necessário para o domínio da (técnica de autoaplicação de insulina*).	O 1	O 2	O 3	O 4	O 5
8. Estou confiante de que estou desenvolvendo habilidades e obtendo os conhecimentos necessários, a partir deste treinamento por simulação, para executar os procedimentos necessários do meu tratamento.	O 1	O 2	O 3	O 4	O 5
9. O instrutor utilizou recursos úteis para ensinar durante o treinamento por simulação.	O 1	O 2	O 3	O 4	O 5
10. É minha responsabilidade aprender o que eu preciso saber através do treinamento por simulação.	O 1	O 2	O 3	O 4	O 5
11. Eu sei como obter ajuda quando eu não entender os conceitos abordados no treinamento por simulação.	O 1	O 2	O 3	O 4	O 5
12. Eu sei como usar o treinamento por simulação para aprender habilidades.	O 1	O 2	O 3	O 4	O 5
13. É responsabilidade do instrutor dizer-me o que eu preciso aprender no treinamento por simulação.	O 1	O 2	O 3	O 4	O 5

*Sugere-se inserir entre parênteses o contexto que será treinado

ANEXO II – AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAR A ESCALA DE SATISFAÇÃO DOS ESTUDANTES E AUTOCONFIANÇA COM A APRENDIZAGEM

Escala de satisfação de estudantes e autoconfiança na Aprendizagem

Prezado Hudson, bom dia!

Prof. Alessandra Mazzo me encaminhou seu email e peço desculpas pela demora em lhe responder.

Fico feliz em saber de sua pesquisa e contente e poder contribuir. Sendo assim concedo a você a autorização para utilizar em suas investigações a Escala de satisfação de estudantes e autoconfiança na Aprendizagem (anexo), quanto à necessidade de adaptação acredito que podemos conversar melhor.

Coloco-me a disposição.

Att

--

Rodrigo Guimarães
Prof. Dr. do Curso de Enfermagem
Instituto Integrado de Saúde - INISA
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Cidade Universitária, s/n. - Unidade XII
Caixa Postal 549
CEP: 79070-900 - Campo Grande/MS - Brasil.

RN, Ph.D., Professor
Nursing Program
Federal University of Mato Grosso do Sul
Address: Cidade Universitária, s/n. - Unidade XII
Caixa Postal 549
CEP: 79070-900 - Campo Grande/MS - Brasil.

ANEXO III – AUTORIZAÇÃO PARA ADAPTAR A ESCALA DE SATISFAÇÃO DOS ESTUDANTES E AUTOCONFIANÇA COM A APRENDIZAGEM



Rodrigo Guimarães 14:05

para mim ▾



Olá Hudson boa tarde!

Acho de grande valia a adaptação, está autorizado a realiza-la.

Do mais, me coloco a disposição para todo e qualquer esclarecimento.

Atenciosamente,

[Mostrar texto das mensagens anteriores](#)

--

Rodrigo Guimarães
 Prof. Dr. do Curso de Enfermagem
 Instituto Integrado de Saúde - INISA
 Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
 Cidade Universitária, s/n. - Unidade XII
 Caixa Postal 549
 CEP: 79070-900 - Campo Grande/MS - Brasil.

RE: Escala de satisfação de estudantes e autoconfiança na Aprendizagem

Hudson Carmo <hudoliver@hotmail.com>

Sex, 23/08/2019 09:51

Para: Rodrigo Guimarães <rgclaretiano@gmail.com>

Prezado Professor Rodrigo Almeida,

Bom dia.

Agradeço imensamente por sua autorização, será de grande colaboração para meus estudos.

De forma geral, minha pesquisa envolve o uso da simulação como uma tecnologia de cuidado para insulinização de pacientes com diabetes. Faremos um estudo quase-experimental de grupo único, cuja intervenção será o treinamento destes pacientes, buscando uma melhora de performance/desempenho na autoaplicação de insulina. Ao perceber um aspecto de aprendizagem neste treinamento, pensamos na possibilidade de avaliar a satisfação do paciente com a estratégia utilizada (simulação) e sua autoconfiança. Isto nos fez encontrar a escala que foi adaptada e validada pelo senhor. No entanto, como a minha pesquisa possui foco numa determinada técnica (autoaplicação de insulina), percebemos uma necessidade de adaptação de alguns termos da escala. Por exemplo, no item 2 trocaríamos "do currículo médico-cirúrgico" por "da técnica de autoaplicação de insulina", assim como nos demais itens que contenham o termo "médico-cirúrgico".

Outras adaptações seriam concernentes à própria população. No item 8, por exemplo, precisaríamos trocar "executar os procedimentos necessários em um ambiente clínico" por "executar os procedimentos necessários do meu tratamento".

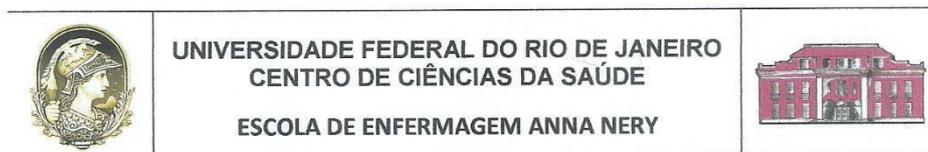
Desta feita, gostaria de sua opinião sobre estas adaptações e sua autorização para realizá-las, caso concorde.

Desde já agradeço sua atenção,

Hudson Carmo

Enfermeiro pela Escola de Enfermagem Anna Nery - EEAN/UFRJ

ANEXO IV – CARTA DE ANUÊNCIA LOCAL DE PESQUISA 1

**CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA**

Ilma. Sra.

Profª Dra. Kássie Regina Neves Cargnin

Chefe do Serviço de Endocrinologia da Santa Casa da Misericórdia do Rio de Janeiro

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada PRÁTICA DELIBERADA EM CICLOS RÁPIDOS NA AUTOADMINISTRAÇÃO DE INSULINA EM PESSOAS COM DIABETES a ser realizada no Instituto de Endocrinologia da Santa Casa da Misericórdia, pelo aluno de pós-graduação stricto sensu: Hudson Carmo de Oliveira, sob orientação da Professora Drª Juliana Faria Campos, com os seguintes objetivos:

- (1) Avaliar a Prática Deliberada em Ciclos Rápidos como uma tecnologia de cuidado e seu impacto na performance de pacientes com diabetes mellitus na técnica de autoadministração de insulina;
- (2) Comparar a performance dos pacientes com diabetes mellitus na técnica de autoadministração de insulina antes e depois da Prática Deliberada em Ciclos Rápidos;
- (3) Medir a autoconfiança e a satisfação do paciente com o treinamento da técnica de autoadministração de insulina utilizando a Prática Deliberada em Ciclos Rápidos.

Para tal, faz-se necessário colher dados utilizando-se da interação com os pacientes do ambulatório supracitado, onde será realizada a intervenção proposta no estudo, que consiste em treinamento de autoadministração de insulina. Ao mesmo tempo, pedimos autorização para que o nome desta instituição conste no relatório final, bem como futuras publicações em eventos e periódicos científicos.



Rua Afonso Cavalcanti, 275 - Cidade Nova - Rio de Janeiro - RJ - 20211-110

Telefax: (021) 293-8098 293-8999 293-0528 293-8148 293-8048 293-8899

C.G.C.: 33.663.683/0002-05

Inscrição Estadual: ISENTA

Home Page: <http://www.eean.ufrj.br>

Email: direcao@eean.ufrj.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
ESCOLA DE ENFERMAGEM ANNA NERY



Ressaltamos que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS), que trata da pesquisa envolvendo Seres Humanos. Salientamos ainda que tais dados serão utilizados somente para a realização deste estudo ou serão mantidos permanentemente em um banco de dados de pesquisa, com acesso restrito, para utilização em pesquisas futuras.

Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Chefia, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Rio de Janeiro, 11 de novembro de 2019.

Hudson C. de Oliveira

Hudson Carmo de Oliveira
Pesquisador Responsável pelo Projeto

Concordamos com a solicitação Não concordamos com a solicitação

Dr. Kássie Regina Neves Cargnin
Chefe do Serviço
de Endocrinologia da Santa Casa
CRM 52.25904-9

Prof^ª Dra. Kássie Regina Neves Cargnin
Chefe do Serviço de Endocrinologia da Santa Casa da Misericórdia do Rio de Janeiro



EEAN

Rua Afonso Cavalcanti, 275 - Cidade Nova - Rio de Janeiro - RJ - 20211-110

Telefax: (021) 293-8098 293-8999 293-0528 293-8148 293-8048 293-8899

C.G.C.: 33.663.683/0002-05

Inscrição Estadual: ISENTA

Home Page: <http://www.eean.ufrj.br>

Email: direcao@eean.ufrj.br

ANEXO V – CARTA DE ANUÊNCIA E TERMO DE CIÊNCIA DO SETOR DO LOCAL DE PESQUISA 2


UFRJ

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Centro de Ciências da Saúde
Hospital Universitário Clementino Fraga Filho

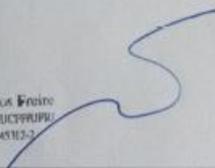

HUC
Hospital Universitário

Carta de Anuência

DECLARAÇÃO

Eu **Marcos Freire**, na qualidade de responsável pelo(a) **HOSPITAL UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO FRAGA FILHO**, autorizo a realização da pesquisa intitulada **"PRÁTICA DELIBERADA EM CICLOS RÁPIDOS NA AUTOADMINISTRAÇÃO DE INSULINA EM PESSOAS COM DIABETES"** a ser conduzida sob a responsabilidade do pesquisador **"HUDSON CARMO DE OLIVEIRA"**; e DECLARO que esta instituição apresenta infraestrutura necessária à realização da referida pesquisa. Esta declaração é válida apenas no caso de haver parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências da Saúde para a referida pesquisa.

Rio de Janeiro, 22 de fevereiro de 2012



 **Prof. Marcos Freire**
Diretor Geral HUC/FRF/PPH
CRM: 52.4512-7

Marcos Freire
Diretor Geral do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho



TERMO DE CIÊNCIA DO RESPONSÁVEL PELO SETOR ONDE A PESQUISA SERÁ REALIZADA

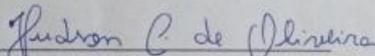
Ilmo Sr e Srª,

Informo que a pesquisa intitulada "**Prática Deliberada em Ciclos Rápidos na autoadministração de insulina em pessoas com Diabetes**" terá como cenário o setor ambulatorial de atendimento a pessoas com Diabetes no Hospital Universitário Clementino Fraga Filho. A pesquisa será conduzida pelo Doutorando Hudson Carmo de Oliveira, sob orientação da Profª Drª Juliana Faria Campos, com os seguintes objetivos: Avaliar a Prática Deliberada em Ciclos Rápidos como uma tecnologia de cuidado e sua influência na performance de pacientes com diabetes mellitus na técnica de autoadministração de insulina; Comparar a performance dos pacientes com diabetes mellitus na técnica de autoadministração de insulina antes e depois da Prática Deliberada em Ciclos Rápidos; Medir a autoconfiança e a satisfação do paciente com o treinamento da técnica de autoadministração de insulina utilizando a Prática Deliberada em Ciclos Rápidos; Validar a "escala de satisfação dos estudantes e autoconfiança com a aprendizagem" para o contexto de treinamento por simulação de baixa fidelidade de pacientes em autoadministração de insulina. A coleta de dados ocorrerá no período de abril a agosto de 2022 por meio de treinamentos com a estratégia de simulação Prática Deliberada em Ciclos Rápidos, que será aplicada em pacientes com Diabetes que fazem uso de insulina subcutânea.

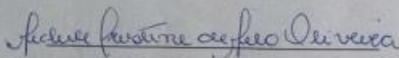
Ressaltamos que os dados serão coletados somente após aprovação do Projeto de Pesquisa nos Comitês de Ética envolvidos e de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS) 466/12 que trata da Pesquisa envolvendo Seres Humanos.

Na certeza de contarmos com a colaboração desta coordenação, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Rio de Janeiro, 15 de FEVREIRO de 2022.


Hudson Carmo de Oliveira
Pesquisador Responsável do Projeto

Informo que estou ciente que a pesquisa acima descrita será desenvolvida no setor, após aprovação em Comitê de Ética em Pesquisa.



Michele Cristine de Melo Oliveira
Coordenadora do setor

Michele Cristine de Melo Oliveira
 Enfermeira
 Chefe de Serviço / HUCFF
 COREN 81119 - RNPE 129112


 Tony de Oliveira Figueiredo
 Diretor em Divisão de Enfermagem
 HUCFF/PNEA - SAPE 1104/2021
 COREN/RJ 40435

Tony de Oliveira Figueiredo
Diretor da divisão de Enfermagem