

Narrativas Interativas Gamificadas para Autocuidado em Diabetes Tipo 2 com o Uso do Twine

Camila Vitória Carneiro Costa¹, Fernanda Lacerda Matos Mascarenhas¹, Amaury Antônio de Castro Junior¹, Elen Ferraz Teston²

¹Faculdade de Computação – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

²Instituto Integrado de Saúde – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Cidade Universitária, CEP 79070-900. Campo Grande - MS – Brazil

camila.vitoria@ufms.br, fernanda.lacerda@ufms.br, amaury.junior@ufms.br,
elen.ferraz@ufms.br

Abstract. *This paper presents the development of a gamified interactive narrative focused on self-care in Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM). Using the Twine software, a previously validated linear script was adapted into a non-linear structure, incorporating gamification elements based on theoretical models of behavioral change. The developed prototype features 18 main scenes, and 6 strategic decision points, where each consequence is made explicit. The proposal allows the user to make decisions throughout the day of the character Ana, influencing her glycemic levels and emotional state, resulting in one of three possible outcomes. The goal is to promote engagement and learning about the impact of daily choices on T2DM management demonstrating the potential of digital narratives for health education.*

Resumo. *Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma narrativa interativa gamificada voltada para o autocuidado no Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2). Utilizando o software Twine, foi adaptado um roteiro linear validado para uma estrutura não linear, incorporando elementos de gamificação baseados em modelos teóricos de mudança comportamental. O protótipo desenvolvido conta com 18 cenas principais, 6 pontos de decisão estratégicos onde cada consequência é evidenciada. A proposta permite que o usuário tome decisões ao longo do dia da personagem Ana, influenciando seus níveis glicêmicos e estado emocional, resultando em um de 3 desfechos possíveis. O objetivo é promover o engajamento e a aprendizagem sobre o impacto das escolhas cotidianas no controle do DM2, demonstrando o potencial das narrativas digitais para a educação em saúde.*

1. Introdução

O Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) é uma condição crônica caracterizada por níveis elevados de glicose no sangue conforme definido por [Gonçalves et al. 2022]. O manejo da glicemia é essencial para prevenir complicações e melhorar a qualidade de vida dos pacientes, sendo a adoção de hábitos saudáveis uma estratégia fundamental nesse processo. Segundo dados recentes da [Sociedade Brasileira de Diabetes 2025], o Brasil já conta com cerca de 20 milhões de pessoas convivendo com a doença, representando um dos principais desafios de saúde pública da atualidade.

A adesão a um estilo de vida saudável, incluindo alimentação balanceada, prática regular de exercícios físicos e controle do estresse, tem sido amplamente recomendada para a prevenção e o manejo do DM2. No entanto, um dos maiores obstáculos enfrentados pelos profissionais de saúde é o baixo engajamento dos pacientes com o autocuidado. Desafios como a falta de informação e o reduzido engajamento do

indivíduo com o tratamento dificultam o manejo da doença, resultando em controle glicêmico inadequado e progressão das complicações. A educação do paciente e o incentivo à mudança comportamental são, portanto, aspectos essenciais para a qualidade de vida e promoção da saúde.

Pessoas com diabetes costumam fazer muitas escolhas diariamente visando a manutenção dos hábitos para o manejo da doença, de acordo com [Powers et al. 2015]. Essa sobrecarga decisória, aliada à natureza abstrata das consequências a longo prazo, torna desafiador manter a adesão ao tratamento. É nesse contexto que as narrativas interativas gamificadas emergem como uma solução inovadora e promissora para aumentar o engajamento e facilitar o aprendizado sobre o autocuidado.

A gamificação tem emergido como uma estratégia inovadora para estimular mudanças comportamentais. Incorporar elementos de jogos em contextos de saúde tem como objetivo aumentar a motivação e o engajamento dos indivíduos na adoção de hábitos saudáveis. Modelos teóricos sustentam a eficácia da gamificação, destacando a importância da capacidade, oportunidade e motivação para a mudança de comportamento [Brooks 2022]. Diante disso, narrativas gamificadas desempenham um papel crucial na criação de experiências imersivas e engajadoras. Por meio da interação ativa dos usuários com histórias envolventes, que trabalham a tomada de decisões facilitando a aprendizagem e incentivam a adoção de práticas saudáveis.

Diversas abordagens envolvendo gamificação são usadas para engajar os usuários com o manejo do DM2. Entretanto, a maioria das intervenções concentram-se em dimensões específicas, como a prática de atividade física ou a adesão medicamentosa. Dessa forma, torna-se necessário uma abordagem que integra múltiplos aspectos do autocuidado em uma única experiência imersiva.

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um protótipo funcional de história interativa gamificada focada no autocuidado do DM2. Utilizando o software Twine, foi criada uma narrativa ramificada que acompanha um dia na vida de Ana, uma mulher de 38 anos com diabetes, permitindo que o usuário tome decisões cruciais em momentos-chave de sua rotina. O protótipo implementado conta com 18 cenas principais, 6 pontos de decisão estratégicos e um sistema de feedback baseado em níveis glicêmicos, demonstrando de forma prática e visual como as escolhas cotidianas afetam o controle da doença.

Diante do exposto, este trabalho busca explorar a relação entre gamificação e mudanças comportamentais no contexto da DM2, analisando como a incorporação de elementos lúdicos pode potencializar o engajamento do indivíduo com o tratamento e contribuir com a melhora da qualidade de vida. O diferencial da proposta está em integrar múltiplos aspectos do autocuidado da pessoa com DM2, em uma única experiência imersiva, ampliando o escopo das experiências gamificadas já descritas na literatura, oferecendo uma alternativa inovadora que alia engajamento, identificação cultural e potencial educativo no processo de autocuidado diabético.

A pesquisa visa, ainda, criar um ambiente gamificado por meio de uma narrativa interativa onde a pessoa com diabetes decide o rumo da história. De forma a proporcionar um cenário imersivo do cotidiano e promover um ambiente seguro para aprendizagem expondo o usuário a escolhas visando hábitos para gerenciamento da

diabetes. Ao articular decisões relacionadas à alimentação, exercícios, medicação e manejo do estresse em um enredo não linear, a narrativa permite que o usuário visualize de forma contextualizada as consequências de suas escolhas na evolução da glicemia e nos desfechos da história.

O objetivo geral foi desenvolver e avaliar um protótipo funcional que demonstrasse o potencial dessa abordagem para educação e engajamento de pessoas com DM2, abrindo caminho para futuras pesquisas sobre sua eficácia clínica e impacto na adesão ao tratamento.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Diabetes

O Diabetes Mellitus (DM) é um distúrbio metabólico caracterizado por hiperglicemia, ou seja, níveis elevados de glicose no sangue, conforme definido por [Gonçalves et al. 2022]. A condição pode ocorrer devido à deficiência na produção de insulina, resistência à insulina ou ambos, de acordo com [Tavares et al. 2010], que ainda salientam a existência de diferentes tipos da doença, sendo os tipos 1 e 2 os mais comuns.

O trabalho de [Molena-Fernandes 2005] explica que a insulina é um hormônio responsável por fazer que a glicose seja absorvida pelas células para ser transformada em energia. A deficiência da produção de insulina leva ao acúmulo de açúcar no sangue sendo uma manifestação comum da doença [Casarin et al. 2022]. Por outro lado, a resistência à insulina ocorre quando o corpo não responde adequadamente à insulina levando a hiperglicemia [Lucena 2007].

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é a forma mais predominante de diabetes, [Ramadas et al. 2011] aponta que é resultado da resistência à insulina ou da produção insuficiente. O agravamento do DM2 está relacionado com “estilo de vida, o sedentarismo, à alimentação inadequada, a hereditariedade dentre outros fatores que predisõem adquirir esse agravo” [Casarin et al. 2022].

É uma doença progressiva e uma condição crônica, a prevenção e o tratamento do DM2 tem como foco a intervenção comportamental, especificamente o estilo de vida como apresentado por [Ramadas et al. 2011]. As complicações e resistência insulínica podem ser minimizadas ou revertidas por meio de mudanças comportamentais [Lucena 2007].

2.1.1. Importância da adesão de hábitos saudáveis

O tratamento do diabetes tipo 2 (DM2) prioriza o controle glicêmico, integrado à proteção cardiorrenal e ao manejo da obesidade para reduzir complicações a longo prazo [Lyra et al. 2024]. A ocorrência de complicações temporárias ou a longo prazo podem ser reduzidas quanto mais o nível de glicose no sangue se manter dentro dos limites ideais (de 80 a 180 miligramas) [Lucena 2007].

A base do tratamento do DM2 é aliar medicamentos prescritos com a mudança de comportamento, tais como a adoção de hábitos de vida saudáveis como a prática regular de atividade física e alimentação equilibrada [Brustolin 2022]. Entretanto,

dependendo da gravidade, a [Sociedade Brasileira de Diabetes 2025] aponta que o uso de insulina e outros medicamentos são exigidos para o manejo dos índices glicêmicos.

Para [Lucena 2007], o controle do estresse também é apontado como um ponto importante, pois a concentração de glicose no sangue aumenta, o manejo do estresse pode ser feito por meio da prática de exercícios físicos regulares que ajudam a descarregar a tensão.

A adoção dos hábitos para controle da diabetes, como a prática de exercício físico e alimentação balanceada, possuem a capacidade de prevenir complicações a longo prazo, além de melhorar o nível de saúde de pessoas com diabetes, como apontado por [WU 2019].

2.1.2. Desafios no gerenciamento do diabetes tipo 2

O autogerenciamento do diabetes envolve a tomada de decisões diárias pela pessoa com diabetes, envolvendo alimentação, atividade física e medicamentos [Powers et al. 2015]. Por esse motivo, [Jafari et al 2021] defende que a educação do paciente sobre cuidados para controle da doença é essencial. O maior acesso à informação pode ser de grande ajuda para que o portador de diabetes realize uma ação para melhorar sua qualidade de vida [Casarin et al. 2022].

O agravamento da doença tem como responsáveis a desinformação e a não adoção ao tratamento como mencionado por [Casarin et al. 2022]. A adesão do tratamento é afetada devido à falta de conhecimento sobre as formas de controle da doença, muitas pessoas com diabetes apresentam hábitos de vida pouco saudáveis, em especial os hábitos alimentares [Bertonhi e Dias 2018].

[Brustolin 2022] ressalta que “a sensibilização da adoção de novos hábitos e estilos de vida é muito importante educando sobre os riscos que a doença pode trazer caso a glicemia não seja controlada”.

A doença pode ser retardada e ter suas complicações prevenidas com a adoção de mudanças no estilo de vida, portanto a educação sobre o gerenciamento da doença é de extrema importância para auxiliar no processo de controle da doença, como defendido por [Jafari et al. 2021].

2.2. Gamificação como Estratégia para Mudança Comportamental

A gamificação tem sido amplamente estudada como uma abordagem eficaz para promover mudanças comportamentais sustentáveis em diferentes contextos, incluindo educação, saúde e bem-estar. Baseada na incorporação de elementos de jogos em contextos não relacionados a jogos, essa estratégia busca aumentar o engajamento, a motivação e a adesão a determinados comportamentos desejados [Saputri, Rukayah e Indriayu 2018]. No campo da saúde, a gamificação tem sido utilizada para incentivar práticas saudáveis, como a atividade física e o autocuidado em pacientes com doenças crônicas, incluindo diabetes tipo 2.

2.2.1. Modelos Teóricos da Gamificação na Mudança Comportamental

A eficiência da gamificação está fundamentada em modelos psicológicos e teorias de mudança comportamental. Um dos modelos mais utilizados é o COM-B (Capacidade, Oportunidade e Motivação), que propõe que a mudança de comportamento ocorre quando um indivíduo possui capacidade física e psicológica, oportunidade social e ambiental, e motivação suficiente para agir [Brooks et al. 2022]. Esse modelo foi utilizado no framework para storytelling aplicado à saúde, destacando que narrativas gamificadas podem modular crenças e atitudes para facilitar a adoção de novos comportamentos [Brooks et al. 2022].

Outro modelo relevante é a Teoria Social Cognitiva, que enfatiza o papel da autoeficácia e da aprendizagem por observação [Kahol 2011]. Aplicado a jogos sérios, esse modelo sugere que pacientes podem aprender comportamentos saudáveis ao interagir com personagens e situações simuladas. Estudos mostram que narrativas interativas aumentam o transporte narrativo e a identificação com personagens, fatores que influenciam a mudança comportamental [Höchsmann et al. 2019].

2.2.2. Elementos-Chave da Gamificação na Mudança Comportamental

Para que a gamificação seja eficaz, certos elementos devem ser incorporados ao design da experiência. Entre os mais relevantes estão:

- Feedback Imediato: Recompensas, pontuações e progresso visual ajudam a reforçar comportamentos desejados.
- Personalização: Jogos que adaptam desafios ao perfil do usuário aumentam a motivação e reduzem a taxa de abandono.
- Narrativa Envolvente: Histórias bem estruturadas facilitam a conexão emocional e aumentam a retenção de informação.
- Interação Social: Recursos como placares, competição e colaboração estimulam o engajamento sustentado.

2.3. Narrativas Gamificadas

Narrativas interativas permitem que o indivíduo tome decisões ativas no desenvolvimento da trama. Como ressalta [Busarello 2018], essa construção participativa possibilita que o usuário viva a história, contribuindo para uma experiência mais imersiva, envolvendo-o de forma mais profunda no enredo. Narrativas gamificadas podem ser aplicadas em diferentes contextos de saúde, desde a prevenção de doenças até o manejo de condições crônicas.

2.3.1. Uso de narrativas para promoção de hábitos saudáveis

Um jogo digital pode aumentar significativamente a motivação intrínseca das pessoas para a prática de atividade física, por exemplo. O estudo realizado por [Höchsmann et al. 2019], que acompanhou 36 pacientes sedentários com diabetes tipo 2, constatou que aqueles que participaram da intervenção gamificada aumentaram sua atividade física semanal e mantiveram os novos hábitos por um período de 24 semanas. A mecânica do jogo utilizou recompensas, desafios personalizados e monitoramento do progresso, elementos essenciais para manter a adesão dos usuários.

A gamificação pode ser eficaz na educação nutricional, o jogo Squire's Quest!, por exemplo, utilizou narrativas para incentivar o consumo de frutas e vegetais em crianças e obteve sucesso na mudança de hábitos alimentares [Saputri, Rukayah e Indriayu 2018]. Isso reforça o papel da narrativa gamificada na aprendizagem e adoção de hábitos saudáveis.

2.3.2. Elementos-Chave de Narrativas Gamificadas para Saúde

Para que narrativas gamificadas sejam eficazes na educação em saúde, é necessário incorporar e adequar alguns elementos específicos aos que já foram apresentados na Seção 2.2.2:

- Protagonistas identificáveis: Pacientes ou personagens que refletem os desafios reais do público-alvo.
- Tomada de decisões: Permitir que o jogador explore diferentes cenários e compreenda as consequências de suas escolhas.
- Feedback imediato: Reforçar o aprendizado por meio de recompensas, progresso visual e retornos positivos.
- Conflitos e resolução: Criar situações desafiadoras que incentivem a reflexão e aprendizado prático.
- Integração de mídia interativa: Uso de texto, vídeo, áudio e elementos interativos para aumentar o engajamento.

[Alves 2015] destaca que o impacto de cada elemento depende de como ele é implementado no contexto do jogo, uma vez que sua presença pode influenciar diretamente a experiência e o engajamento dos participantes.

Uma característica importante de muitos jogos é a liberdade de tentar novamente e repetir tarefas. Isso permite que o indivíduo fracasse sem medo e experimente novas abordagens até alcançar o êxito. Segundo [Alves 2015] a gamificação pode permitir que erros sejam cometidos sem enfrentar consequências graves, possibilitando o aprendizado sobre as possíveis consequências de cada situação.

2.4. Gamificação aplicada ao gerenciamento do Diabetes

O Diabetes Mellitus tipo 2 representa um dos contextos mais promissores para aplicação da gamificação em saúde, devido à complexidade do autocuidado necessário e à demanda por engajamento contínuo do paciente em múltiplas dimensões do tratamento [Brady et al. 2023]. A natureza multifacetada do manejo do DM2, envolvendo monitoramento glicêmico, adesão medicamentosa, mudanças alimentares e prática de exercícios, torna essa condição particularmente adequada para intervenções gamificadas que podem abordar simultaneamente diversos aspectos comportamentais.

Estudos recentes demonstram o impacto positivo da gamificação no controle glicêmico de pacientes com DM2. A meta-análise conduzida por [Kaihara et al. 2021] identificou uma redução média de 0,21% na hemoglobina glicada (HbA1c) em grupos submetidos a intervenções gamificadas, resultado clinicamente significativo considerando que reduções de 0,3% já estão associadas a diminuição de complicações diabéticas. [Brady et al. 2023], em revisão sistemática incluindo nove estudos de alta qualidade, demonstraram que modalidades de jogos incorporando elementos

competitivos, como placares e formação de equipes, apresentaram o impacto mais significativo nos comportamentos de autocuidado diabético.

Entre as iniciativas específicas de gamificação para DM2, destaca-se o estudo de [Höchsmann et al. 2019] que desenvolveu um jogo para smartphone testado com 36 pacientes sedentários. A intervenção aumentou significativamente a motivação intrínseca (+6,4 pontos na escala de motivação) e promoveu adesão sustentada à atividade física, com participantes realizando em média 131,1 minutos de caminhada semanal dentro do ambiente do jogo durante 24 semanas. O design do jogo incorporou elementos como avatares personalizáveis, missões diárias e recompensas progressivas, demonstrando como a gamificação pode transformar a prática de exercícios em experiência engajadora.

O aplicativo KYT-Adhere, avaliado por [Kamat et al. 2021] em ensaio clínico com 118 pacientes indianos, exemplifica a integração bem-sucedida de múltiplos elementos gamificados. Combinando lembretes de medicação, sistema de pontuação e recompensas financeiras modestas, a intervenção alcançou 89,4% de adesão medicamentosa comparada a 68% no grupo controle, prevenindo aproximadamente 4.000 doses perdidas em seis meses. Notavelmente, os benefícios persistiram por três meses após cessarem as recompensas financeiras, sugerindo mudança comportamental duradoura.

[Patel et al. 2021] expandiram o conceito ao testar gamificação comportamental com incentivos sociais em 361 adultos com DM2 descontrolado. O estudo demonstrou que elementos sociais, particularmente competição entre equipes e sistemas de apoio mútuo, foram cruciais para o sucesso, com grupos de competição aumentando 606 passos diários ($P=0,003$) e grupos de apoio 503 passos diários ($P=0,01$) em relação ao controle. Esses achados destacam a importância do design comportamental cuidadoso, indo além de simples pontuações para criar dinâmicas sociais motivadoras.

A adaptação cultural emerge como fator crítico, conforme demonstrado por [Jafari et al. 2021] no desenvolvimento de portal educacional gamificado para população iraniana. O estudo qualitativo com 33 participantes resultou em protótipo que combina elementos culturalmente relevantes com mecânicas de jogo, evidenciando que a gamificação em diabetes deve considerar contextos socioculturais específicos para maximizar engajamento e efetividade.

A gamificação no contexto do DM2 mostra-se, portanto, não apenas como ferramenta de engajamento superficial, mas como estratégia capaz de promover mudanças comportamentais sustentáveis quando adequadamente desenhada. O sucesso dessas intervenções depende da integração cuidadosa de elementos como feedback imediato, progressão visível e dinâmicas sociais, criando experiências que transformam o árduo processo de autocuidado diabético em jornada motivadora e recompensadora.

2.5. Storytelling Interativo e o uso do Twine na Saúde e Educação

2.5.1. O que é o Twine e suas aplicações

O Twine é uma ferramenta de código aberto desenvolvida especificamente para criação de narrativas interativas não-lineares, permitindo que usuários sem conhecimento de

programação desenvolvam histórias complexas com múltiplos caminhos e desfechos [Ferns 2020]. Criado originalmente por Chris Klimas em 2009, o software utiliza uma interface visual intuitiva onde passagens de texto são representadas como caixas conectadas por setas, facilitando a visualização do fluxo narrativo e a criação de estruturas ramificadas tipo "escolha sua própria aventura".

A simplicidade técnica do Twine contrasta com sua sofisticação narrativa. Usuários podem começar criando histórias puramente baseadas em texto e hiperlinks, mas a ferramenta também suporta incorporação de HTML, CSS e JavaScript para experiências mais complexas, incluindo variáveis para rastreamento de escolhas, sistemas de pontuação e elementos multimídia [Redondo et al. 2025]. Esta escalabilidade torna o Twine acessível tanto para educadores sem experiência técnica quanto para desenvolvedores que desejam criar experiências interativas sofisticadas.

No contexto educacional, o Twine tem sido adotado em múltiplas disciplinas devido a várias vantagens distintivas. Primeiramente, a ferramenta permite transição pedagógica de consumidor para produtor de mídia, capacitando estudantes a criar suas próprias narrativas interativas [Ferns 2020]. A visualização gráfica das ramificações narrativas facilita o planejamento de cenários complexos e o entendimento de relações causa-efeito. Adicionalmente, por gerar arquivos HTML autocontidos, as criações em Twine são facilmente compartilháveis e acessíveis em qualquer navegador web sem necessidade de instalação adicional.

As aplicações do Twine na área da saúde têm demonstrado particular efetividade. Em contexto veterinário, [Redondo et al. 2025] aplicaram o Twine para criar cinco casos clínicos interativos de anestesiologia, incorporando elementos de gamificação como pontuação e gerenciamento de recursos. Com 367 participantes, 90,8% consideraram a ferramenta eficaz para treinamento e 97% relataram melhoria no conhecimento, validando o formato para educação profissional especializada. O estudo destaca como o Twine permite criar ambientes seguros para a prática de tomada de decisões críticas sem riscos reais.

Aplicações terapêuticas também emergem como área promissora. [Starks, Barker and Cole 2016] exploraram o uso do Twine como ferramenta de escrita terapêutica, documentando três casos onde indivíduos criaram narrativas interativas sobre experiências pessoais difíceis. Os participantes relataram benefícios de catarse emocional e sensação de controle ao poder explorar diferentes desfechos para suas histórias, sugerindo paralelos com processos de reestruturação cognitiva utilizados em terapia cognitivo-comportamental.

[Quail and Boyle 2023] desenvolveram três jogos de "pacientes virtuais" usando Twine para educação sobre cuidados agudos em diabetes, alcançando 96% de utilização entre estudantes de medicina e melhorias significativas tanto em conhecimento (aumento médio de 3,59 pontos) quanto em confiança clínica (aumento de 1,84 pontos). O estudo disponibilizou um blueprint detalhado para replicação, demonstrando a viabilidade de criar simulações clínicas complexas com recursos mínimos.

Dito isso, o Twine se apresenta como uma ferramenta que é utilizada no contexto da saúde. Inclusive abordando cuidados com a diabetes, porém com foco para estudantes de medicina. Desse modo, observa-se a necessidade de uma aplicação

destinada aos pacientes, de forma a incentivar e ensinar sobre o manejo correto da DM2, promovendo maior autonomia no autocuidado.

2.5.2. Potencial do storytelling interativo para engajamento em saúde

O storytelling interativo representa evolução significativa das narrativas tradicionais em saúde, transformando receptores passivos de informação em participantes ativos que moldam o desenvolvimento da história através de suas escolhas [Moreau et al. 2018]. Esta interatividade cria oportunidades únicas para aprendizagem experiencial, permitindo que usuários experimentem consequências de decisões relacionadas à saúde em ambiente seguro e controlado, sem riscos reais associados a escolhas inadequadas no mundo real.

A capacidade de experimentar decisões com segurança constitui elemento fundamental do storytelling interativo em saúde. [Aidoo-Frimpong et al. 2025] demonstraram este princípio em estudo sobre educação sexual com jovens imigrantes, onde histórias interativas tipo "escolha sua aventura" permitiram exploração de cenários sensíveis sobre relacionamentos e saúde sexual. Os 32 participantes relataram que poder "testar" diferentes respostas a situações complexas aumentou sua compreensão e confiança para lidar com situações similares na vida real.

A relação com aprendizagem experiencial fundamenta-se na teoria de Kolb, onde o ciclo de experiência concreta, observação reflexiva, conceituação abstrata e experimentação ativa encontra expressão natural nas narrativas interativas [Mojtahedzadeh et al. 2021]. Quando usuários tomam decisões narrativas e observam consequências imediatas, engajam-se em processo reflexivo que promove internalização mais profunda do conhecimento comparado a métodos didáticos tradicionais. [Palácio, Ciannella and Struchiner 2017] confirmam que narrativas digitais interativas promovem desenvolvimento de pensamento crítico e capacidade reflexiva superior a abordagens expositivas convencionais.

No contexto específico do DM2, o storytelling interativo oferece oportunidades particulares para visualização de consequências de hábitos cotidianos. Diferentemente de advertências abstratas sobre complicações futuras, narrativas interativas podem demonstrar de forma tangível e emocional como escolhas alimentares, adesão medicamentosa ou prática de exercícios afetam progressivamente a saúde do personagem [Brooks et al. 2022]. Esta concretização de consequências abstratas facilita a compreensão da relação entre comportamentos e resultados de saúde.

A efetividade do storytelling interativo em saúde é potencializada quando combinada com elementos de identificação e relevância cultural. [Maragh-Bass et al. 2025] em revisão sistemática sobre jovens adultos de minorias étnicas, identificaram que narrativas digitais que amplificam vozes marginalizadas e incorporam contextos culturais específicos demonstram maior eficácia em melhorar conhecimentos e atitudes de saúde. A co-criação de histórias, onde pacientes ou comunidades participam do desenvolvimento narrativo, emerge como estratégia particularmente poderosa [Moreau et al. 2018].

Evidências com populações idosas reforçam a versatilidade da abordagem. [Stargatt et al. 2022] analisaram oito estudos com participantes acima de 60 anos,

incluindo aqueles com demência leve, encontrando benefícios em humor, memória, engajamento social e qualidade de relacionamentos. A natureza multimodal das narrativas digitais, combinando texto, imagem, áudio e interatividade, facilita acessibilidade para diferentes perfis de usuários e necessidades especiais.

O storytelling interativo através do Twine representa, portanto, convergência promissora entre tecnologia acessível e pedagogia efetiva para educação em saúde. No contexto do DM2, onde mudanças comportamentais sustentadas são essenciais, mas notoriamente difíceis de alcançar, a capacidade de criar experiências narrativas que permitem experimentação segura de escolhas e visualização concreta de consequências oferece caminho inovador para superar barreiras tradicionais de engajamento e promover autocuidado efetivo. A combinação de elementos narrativos envolventes, interatividade significativa e feedback imediato cria condições ideais para aprendizagem transformadora que transcende a mera transmissão de informações.

3. Metodologia

A metodologia adotada neste trabalho envolveu a adaptação de um roteiro linear para uma estrutura narrativa interativa e ramificada, com o objetivo de tornar o usuário o agente da ação, tomando decisões e observando as consequências imediatas de forma a promover o engajamento e internalização do conhecimento.

Para o desenvolvimento da história foi utilizado o software Twine e a criação de recursos visuais com inteligência artificial, com o objetivo de proporcionar uma experiência educativa gamificada sobre o autocuidado no Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2).

3.1 Adaptação do Roteiro Linear

O ponto de partida do projeto foi a seleção de um roteiro previamente desenvolvido na dissertação de Jennyfer Soares de Sá, intitulado “Promoção do Autocuidado em Pessoas com Diabetes Mellitus: Construção e Validação de Roteiros para Vídeos Educativos”, que apresentava um conteúdo validado sobre hábitos de vida saudáveis no contexto da DM2 [De Sá 2023]. A escolha desse roteiro tem como objetivo explorar a relevância da autoavaliação do comportamento da personagem Ana em relação à alimentação, exercício físico e manejo do estresse. Para isso, foram identificados momentos-chave na narrativa original que permitem a reflexão sobre os comportamentos diários de Ana e suas escolhas.

3.1.1 Identificação de Pontos de Decisão

A adaptação envolveu a análise da estrutura original e a identificação de momentos propícios à tomada de decisão, onde o protagonista poderia agir de maneiras distintas, permitindo ao jogador escolher entre diferentes ações. Foram selecionadas seis situações-chave na rotina da personagem “Ana” que permitem simular escolhas com impacto direto na saúde e na glicemia:

- Despertar: levantar no horário ou ignorar o despertador;
- Café da manhã: escolher preparar o café da manhã mais saudável ou optar por algo rápido;

- Lembrar do medicamento: voltar ou não para tomar o remédio;
- Trabalho: lidar com o estresse de forma estruturada ou caótica;
- Almoço: fazer uma refeição equilibrada ou mais calórica;
- Fim do dia: praticar exercício físico ou assistir TV.

Cada ponto de decisão foi desenhado com consequências narrativas e fisiológicas, refletidas principalmente nos níveis de glicemia da personagem. Um medidor fictício (em mg/dL) foi usado para representar o impacto de cada escolha ao longo do dia.

3.1.2 Estrutura Ramificada da Narrativa

A história foi estruturada em ramificações independentes e convergentes: cada escolha leva a um pequeno desdobramento, mas o enredo retorna a um ponto central de decisão, permitindo que a personagem continue o dia, agora afetada pelas decisões anteriores. Essa abordagem permitiu manter a coesão narrativa, mesmo com múltiplos caminhos e finais possíveis, reforçando o processo de aprendizagem com base em consequências.

3.2 Design Interativo no Twine

Para a implementação da narrativa interativa, utilizou-se o Twine, uma ferramenta open source amplamente empregada na criação de histórias não lineares baseadas em texto.

3.2.1 Lógica de Ramificação

A lógica narrativa foi desenvolvida por meio de passagens (nós) interligadas que representam cenas e decisões. A cada escolha feita, o jogador é redirecionado para um novo bloco que representa a consequência imediata daquela ação.

Exemplo de lógica aplicada:

- Passagem: Café da Manhã
 - Opção A: "Preparar um omelete" → leva à passagem Café Equilibrado
 - Opção B: "Comer pão com manteiga" → leva à passagem Café Rápido

3.2.2 Uso de Variáveis e Condições

A implementação utilizou variáveis simples no Twine (via SugarCube) para representar o estado glicêmico da personagem. Por exemplo:

```
<<set $glicemia = 60>>
```

As variáveis são atualizadas conforme as decisões para valores mais altos ou mais baixos em comparação a passagem anterior. Para exibir conteúdos diferentes de acordo com a faixa glicêmica foram utilizadas condições:

```
<<if $glicemia <= 140>>
```

Aceitável 😊

```
<<elseif $glicemia <= 180>>
```

Elevada 😞

<</if>>

3.2.3 Fluxogramas e Organização

A história foi construída e organizada no Twine de forma modular, com uso de cor e agrupamento para facilitar a visualização de ramificações. A estrutura se assemelha a um fluxograma narrativo, com ramificações verticais (por tempo cronológico do dia) e horizontais (por decisão).

3.3 Design Visual e Recursos Multimídia

3.3.1 Estilo e Direção de Arte

O estilo visual adotado foi o de ilustração digital estilizada, com traços suaves e bem definidos, baseado em uma estética cartunesca com toques realistas, transmitindo maturidade, rotina e leveza. A personagem “Ana” foi representada como uma mulher de 38 anos, com aparência comum, corpo curvilíneo e expressões sutis de cansaço ou alívio, conforme o contexto narrativo.

As imagens buscavam reforçar a empatia e a identificação do público com a personagem e sua jornada.

3.3.2 Ferramenta Utilizada

As ilustrações¹ foram desenvolvidas com o apoio da IA ChatGPT-4o, via prompts descritivos estruturados que especificavam:

- A cena e seu plano (frontal, lateral, close etc.);
- A iluminação do ambiente (luz da manhã, artificial, penumbra etc.);
- A expressão emocional da personagem;
- A posição dos objetos (mesa, alimentos, remédios etc.);
- A consistência com o visual já estabelecido da personagem Ana.

3.3.3 Integração ao Twine

Cada imagem foi associada diretamente à sua respectiva passagem no Twine, de forma a:

- Refletir o conteúdo da decisão tomada;
- Reforçar visualmente o aprendizado por meio de consequência emocional e fisiológica;
- Tornar a experiência mais imersiva e próxima de uma visual novel educativa.

3.4 Plano de Avaliação Futura

Embora o presente trabalho tenha se concentrado no desenvolvimento e implementação do protótipo da narrativa interativa, considera-se essencial, em etapas futuras, realizar a avaliação empírica de sua eficácia. Essa avaliação permitirá validar o potencial

¹<https://github.com/orientacoes-amaury/TCC-Fernanda-Camila/tree/main/imagens>

educativo e de engajamento do protótipo, fornecendo evidências sobre sua aplicabilidade prática junto a pessoas com Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2).

O plano de avaliação futura contempla três dimensões principais:

- **Usabilidade:** Para avaliar a experiência do usuário com o protótipo, propõe-se a aplicação da System Usability Scale (SUS), instrumento padronizado criado por [Brooke 1996] e amplamente utilizado em pesquisas de interação humano-computador. A SUS é composta por dez afirmações avaliadas em escala Likert de 1 a 5, resultando em um escore entre 0 e 100. Essa medida permitirá identificar a facilidade de uso, a clareza da interface, a consistência do fluxo narrativo e a satisfação geral dos usuários.
- **Aprendizagem (pré e pós-testes de conhecimento):** Seguindo o modelo de [Quail e Boyle 2023], que demonstraram ganhos de conhecimento clínico após experiências interativas no Twine, propõe-se aplicar questionários antes e depois da interação com o protótipo, abordando práticas de autocuidado no DM2. A abordagem tem como objetivo avaliar o aumento do conhecimento sobre autocuidado e a percepção de como as escolhas impactam o controle do DM2. Essa comparação permitirá identificar se houve aumento significativo de conhecimento decorrente da experiência.
- **Intenção e comportamento (follow-up de curto prazo):** Estudos em gamificação para DM2 sugerem que a experiência pode impactar não apenas o conhecimento imediato, mas também a intenção e o comportamento no curto prazo [Kamat et al., 2021; Patel et al., 2021]. Assim, após 1 a 2 semanas da interação, planeja-se realizar um acompanhamento breve (formulário digital ou entrevista rápida) para verificar se a experiência influenciou decisões relacionadas ao autocuidado, como lembrar do medicamento, realizar atividade física ou optar por escolhas alimentares mais equilibradas.

A população-alvo dessa avaliação futura incluirá pessoas com diagnóstico de DM2 em acompanhamento em serviços de saúde e que possuam familiaridade com tecnologia. O perfil mais específico do público-alvo pode ser definido a partir de contato e colaboração com especialistas da área de saúde.

Esse plano, ainda não implementado, visa fornecer evidências complementares sobre a usabilidade, a autenticidade narrativa e o impacto educacional do protótipo. Sua execução em pesquisas futuras permitirá consolidar a proposta como recurso pedagógico e inovador para educação em saúde.

4. Resultados

A construção da história interativa resultou em um protótipo funcional e coerente, capaz de simular a rotina de uma pessoa com Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) por meio de decisões cotidianas e suas consequências. O roteiro² foi desenvolvido com base em uma estrutura ramificada e não linear, sendo posteriormente implementado no Twine e

²<https://github.com/orientacoes-amaury/TCC-Fernanda-Camila/blob/main/Roteiro%20-%20Narrativa%20Ramificada.pdf>

enriquecido com ilustrações e variáveis que representam as alterações glicêmicas da personagem. O protótipo desenvolvido podem ser consultado no GitHub³.

4.1 Estrutura do Protótipo Final

O protótipo é composto por 18 cenas textuais principais, estruturadas de forma ramificada em torno de 6 momentos de decisão ao longo de um único dia da vida da personagem Ana. Essas decisões geram 12 caminhos intermediários distintos.

A narrativa apresenta três desfechos possíveis, cada um refletindo de maneira distinta o impacto das escolhas cotidianas da personagem. Além disso, ao final, o protótipo oferece a possibilidade de retornar à primeira cena, como se Ana estivesse começando um novo dia.

Algumas cenas do protótipo são apresentadas nas Figuras 1, 2 e 3. A Figura 1 mostra o momento em que Ana precisa decidir seu café da manhã. As Figuras 2 e 3 representam, respectivamente, a escolha de preparar um omelete e a opção de comer pão de forma com manteiga.

O aroma do café preenche o ar ao entrar na cozinha. Ana olha ao redor, pensando no que escolher para o café da manhã. Seus olhos passam pela geladeira, lembrando-se dos ovos frescos que tem ali, e então se fixam na mesa, onde o pão de forma repousa ao lado da jarra de café, de onde ainda sobe uma fina nuvem de vapor quente.



O que você decide fazer a seguir?

- Preparar omelete
- Pão de forma com manteiga

Figura 1 - Ana deve decidir o que comerá de café da manhã

³<https://orientacoes-amaury.github.io/TCC-Fernanda-Camila/>

😊 Glicemia: **135 mg/dL** (aceitável)

Ana olha para o pão, mas decide que a saúde precisa ser sua prioridade. Ela pega dois ovos e começa a preparar uma omelete simples. Coloca um fio de azeite na frigideira, bate os ovos com uma pitada de sal e os despeja na panela quente.

Enquanto a omelete cozinha, ela decide também preparar um lanche para mais tarde: pega uma maçã vermelha, a lava cuidadosamente e a deixa pronta para comer durante o dia.

O cheiro da omelete logo preenche a cozinha, e Ana está satisfeita com a escolha saudável que fez. Após comer, ela se sente energizada e bem disposta, com a sensação de que está cuidando de sua saúde.



[Seguir para o trabalho](#)

Figura 2 - Ana decide preparar omelete

😬 Glicemia: **165 mg/dL** (elevada)

Ana olha para o pão de forma, por um momento, a tentação é forte, e ela pensa que merece algo simples e reconfortante. Decide então pegar uma fatia do pão e espalha um pouco de manteiga por cima, acompanhando com um café quente.

O pão com manteiga derrete suavemente na boca, e o sabor reconfortante a satisfaz momentaneamente. Nos primeiros minutos, ela sente uma leve onda de energia, mas não demora muito até perceber um cansaço sutil e uma certa sonolência, efeito da oscilação de glicose que o pão provocou em seu corpo.



[Seguir para o trabalho](#)

Figura 3 - Ana decide comer pão de forma com manteiga

4.1.1 Momentos de Decisão Implementados

1. Acordar no horário ou atrasar;
2. Escolha do café da manhã;
3. Lembrar do remédio ou não;
4. Organização no trabalho vs. desorganização;
5. Refeição saudável vs. fast-food;
6. Caminhada vs. sedentarismo.

Cada decisão leva a uma cena específica e impacta o desfecho final em termos de:

- Estado físico (glicemia);
- Estado emocional (desânimo, energia, orgulho);
- Qualidade do sono.

4.1.2 Ramificação Estrutural

A narrativa segue um modelo de ramificação fechada com retornos, permitindo que as escolhas levem a variações momentâneas, mas mantendo uma linha temporal contínua (manhã → trabalho → almoço → noite). O fluxograma da história⁴ ilustra os caminhos possíveis e suas interseções, demonstrando a lógica de progressão com múltiplos caminhos, mas finais controlados.

4.2 Elementos de Gamificação Incorporados

A narrativa interativa foi desenhada com base em princípios de gamificação voltados para a saúde e mudança de comportamento.

4.2.1 Tomada de Decisões

O jogador tem o poder de influenciar o desenrolar da história, cada escolha feita por Ana, resulta em um desdobramento imediato. As decisões alteram não só a sequência de eventos, mas também o estado físico e emocional da personagem, como:

- Cansaço e confusão após esquecer o remédio;
- Irritabilidade após estresse no trabalho;
- A glicemia acumulada;
- O tipo de desfecho final (positivo ou negativo);
- As reações emocionais e físicas da personagem;
- O ambiente ao redor (ex: quarto arrumado vs. bagunçado; mesa organizada vs. caótica).

Esses elementos tornam as consequências emocionalmente tangíveis, promovendo reflexão.

4.2.2 Feedback Imediato

Após cada decisão, o jogador observa uma consequência direta na narrativa, por meio de texto e recursos visuais. Esse feedback é projetado para educar, mostrando como as escolhas influenciam o bem-estar de Ana. Além de funcionar como um reforço comportamental, permitindo ao jogador entender de forma clara e intuitiva os efeitos de suas ações. Exemplos:

- Ao escolher uma alimentação inadequada, a narrativa destaca sensação de peso e glicemia elevada;
- Ao caminhar ao final do dia, Ana sente-se leve, relaxada e com glicemia controlada.

⁴https://github.com/orientacoes-amaury/TCC-Fernanda-Camila/blob/main/diagrama_narrativa_ramificada.mermaid

Esse retorno imediato é essencial para incentivar o jogador a refletir sobre suas decisões e aprender com elas ao longo da jornada.

4.2.3 Sistema de Pontuação: Medidor de Glicemia (glicosímetro)

O protótipo implementa um sistema de monitoramento glicêmico simulado, baseado nos valores de referência estabelecidos pela Sociedade Brasileira de Diabetes [Almeida-Pititto et al. 2023]. Este sistema permite ao jogador visualizar, em tempo real, como as decisões cotidianas afetam os níveis glicêmicos da personagem, promovendo compreensão prática sobre o manejo do diabetes.

A simulação considera o aumento natural de hormônios ao acordar, as variações nos níveis de glicose após as refeições dependendo do tipo de alimento, os efeitos do estresse sobre a liberação de cortisol e adrenalina, e o efeito dos exercícios físicos na forma como o corpo absorve e utiliza a glicose. Os valores foram calibrados com base em evidências científicas sobre respostas fisiológicas típicas em pessoas com DM2 [Nathan et al. 2008; ADA 2025].

Table 1. Progressão Glicêmica por Cenário e Decisão

Cenário	Escolha	Variação Glicêmica (mg/dL)	Fundamentação Fisiológica
Início (jejum prolongado)	-	Valor inicial: 95	Glicemia em jejum aceitável após 12-14h sem alimentação
1. Despertar	Levantar e se preparar	+15	Fenômeno do alvorecer: liberação de hormônios contrarregulatórios (cortisol, GH, glucagon)
	Permanecer na cama	+25	Prolongamento do fenômeno do alvorecer sem ativação metabólica
2. Café da Manhã	Omelete com vegetais	+25	Resposta glicêmica moderada a proteínas e fibras (baixo índice glicêmico)
	Pão branco com manteiga	+55	Carboidrato de alto índice glicêmico causa pico rápido
3. Medicação	Tomar medicamento	-10	Ação farmacológica iniciada (metformina/outros antidiabéticos orais)
	Esquecer medicamento	+15	Ausência de controle farmacológico permite elevação progressiva

4. Estresse Laboral	Organizar e respirar	+5	Controle do estresse minimiza liberação de cortisol
	Trabalho sob pressão	+35	Estresse agudo eleva cortisol e adrenalina (resposta hiperglicemiante)
5. Almoço	Refeição balanceada	+30	Resposta glicêmica controlada com fibras, proteínas e carboidratos complexos
	Fast food	+65	Alto teor de gordura saturada + carboidratos simples
6. Atividade Física	Caminhada 30 min	-40	Aumento da captação muscular de glicose independente de insulina
	Sedentarismo	+10	Metabolismo basal mantém tendência hiperglicêmica

Table 2. Classificação dos Níveis Glicêmicos

Faixa (mg/dL)	Classificação	Indicador Visual	Interpretação Clínica
< 70	Hipoglicemia	😵	Risco de sintomas neuroglicopênicos
70 - 99	Normal (Ótima)	😊	Faixa-alvo ideal em jejum
100 - 125	Pré-diabetes (Aceitável)	😐	Glicemia de jejum alterada
126 - 180	Hiperglicemia leve (Elevada)	😞	Controle glicêmico inadequado
181 - 250	Hiperglicemia moderada (Alta)	😡	Risco de sintomas e complicações agudas
> 250	Hiperglicemia grave (Muito Alta)	😱	Risco de cetose e desidratação

Classificação baseada em [Rodacki et al. 2024] e [American Diabetes Association 2025]

4.2.4 Múltiplos Desfechos

A narrativa apresenta três desfechos possíveis, cada um refletindo de maneira distinta o impacto das escolhas cotidianas da personagem.

Para a glicemia entre 70 e 120, no desfecho há um tom positivo e recompensador, enfatizando que pequenas mudanças e decisões mais saudáveis resultam em melhora significativa no bem-estar físico e emocional de Ana, reforçando a ideia de que é possível viver bem com o diabetes a partir da construção de bons hábitos.

Para a glicemia entre 121 e 140, o desfecho adota um tom equilibrado e reflexivo, mostrando que Ana reconhece tanto os aspectos positivos quanto as áreas que precisam de melhoria em suas escolhas. Esse desfecho intermediário transmite uma mensagem de progresso gradual.

Para a glicemia maior que 140, o desfecho assume um tom motivador e realista, mesmo diante das dificuldades, a personagem demonstra o desejo de recomeçar, evidenciando que a transformação é um processo contínuo e possível.

4.2.5 Progressão e Melhoria Contínua

O jogador pode reiniciar a história a qualquer momento e explorar novos caminhos. Essa mecânica de tentativa e erro sem penalização promove aprendizado ativo, permitindo experimentar diferentes estratégias de manejo do DM2 e identificar decisões mais saudáveis com base nas reações do corpo e nas emoções da personagem.

4.3 Narrativa e Personagem

A personagem principal, Ana, representa uma mulher de 38 anos que enfrenta dilemas cotidianos comuns: sono irregular, alimentação às pressas, esquecimento do remédio, estresse no trabalho e resistência ao exercício físico.

4.3.1 Identificação com o Jogador

Ana serve como espelho para o público-alvo ao:

- Apresentar traços visuais e comportamentais verossímeis;
- Lidar com obstáculos reais, como pressa, cansaço e tentações alimentares;
- Demonstrar, de forma não punitiva, os efeitos dessas decisões no bem-estar físico e emocional.

4.3.2 Imersão e Storytelling

A narrativa promove uma experiência imersiva, com ambientação cuidadosa (casa, trabalho, restaurante, rua) e descrição emocional sutil. O jogador participa ativamente da jornada de Ana, influenciando diretamente seus resultados. Essa abordagem não apenas informa, mas educa emocionalmente, criando um espaço seguro para refletir sobre hábitos pessoais.

4.4 Análise do Protótipo sob a Perspectiva dos Modelos Teóricos

Os resultados obtidos no desenvolvimento do protótipo demonstram alinhamento consistente com os principais modelos teóricos que fundamentaram este trabalho. A estrutura implementada, com suas 18 cenas interativas e sistema de monitoramento glicêmico, materializa de forma prática os conceitos abstratos do modelo COM-B proposto por [Brooks et al. 2022].

No que tange à Capacidade, o sistema de feedback imediato implementado favorece a compreensão e o aprendizado autônomo dos usuários ao transformar valores glicêmicos em experiências sensoriais e emocionais compreensíveis, ampliando sua capacidade psicológica. Quando Ana sente "peso no estômago" após consumir fast-food ou "leveza" após a caminhada, o protótipo traduz conceitos fisiológicos complexos em sensações identificáveis, abordando diretamente a lacuna educacional identificada por [Guimarães and Takayanagui 2002].

A Oportunidade manifesta-se através do ambiente seguro criado pela narrativa ramificada. Os 12 caminhos intermediários possíveis permitem experimentação sem riscos reais, característica particularmente valiosa considerando que decisões inadequadas no manejo real do diabetes podem ter consequências sérias. Esta abordagem alinha-se aos princípios estabelecidos por [Alves 2015] sobre a importância de permitir erros em ambientes gamificados para facilitar a aprendizagem.

Quanto à Motivação, os três desfechos diferenciados trabalham tanto aspectos reflexivos quanto automáticos do comportamento. A ausência de penalizações punitivas, substituídas por tons motivadores mesmo em desfechos menos favoráveis, mantém o engajamento intrínseco do usuário, replicando o sucesso observado por [Höchsmann et al. 2019] em suas intervenções gamificadas.

4.5 Potencial Educativo e Implicações Práticas

A experiência criada revela potencial educativo multidimensional que merece análise aprofundada. O protótipo consegue operacionalizar o conceito de aprendizagem experiencial de forma particularmente efetiva para o contexto do DM2.

Tradução de Conceitos Abstratos em Experiências Concretas: A visualização das variações glicêmicas, acompanhada de descrições sensoriais e emocionais, cria ponte cognitiva entre números e sensações. Esta abordagem mostra-se especialmente relevante considerando que muitos pacientes têm dificuldade em compreender a importância de manter níveis glicêmicos adequados quando não sentem sintomas imediatos.

Contextualização do Conhecimento: Diferentemente de materiais educativos que apresentam listas de "alimentos permitidos" ou "exercícios recomendados", o protótipo situa estas escolhas em contextos realistas - a pressa matinal, o estresse do trabalho, o cansaço do final do dia. Esta contextualização facilita a transferência do aprendizado para situações reais, abordando crítica comum aos materiais educacionais tradicionais identificada por [Silva et al. 2024].

Desenvolvimento de Competências Decisórias: Cada ponto de escolha no protótipo simula micro-decisões que pessoas com DM2 enfrentam continuamente. A prática repetida dessas decisões em ambiente controlado pode fortalecer padrões de tomada de decisão mais conscientes e informados, preparando usuários para situações similares em suas rotinas.

4.6 Desafios Técnicos Enfrentados e Soluções Adotadas

O desenvolvimento do protótipo revelou desafios técnicos significativos que exigiram soluções criativas, oferecendo insights valiosos para futuros projetos similares.

Gerenciamento da Complexidade Narrativa: A criação de 18 cenas interconectadas apresentou desafios de continuidade que foram solucionados através do modelo de "ramificação fechada com pontos de convergência". Esta estrutura permitiu oferecer sensação de protagonismo na ação ao jogador enquanto mantinha a complexidade técnica em níveis gerenciáveis. A interface visual do Twine mostrou-se essencial para visualizar e gerenciar estas conexões complexas.

Calibração do Sistema Glicêmico: Desenvolver um sistema que fosse simultaneamente educativo e jogável exigiu múltiplas iterações. Os valores finais representam um compromisso entre precisão fisiológica e clareza pedagógica. Por exemplo, a variação de +55 mg/dL para pão branco é uma simplificação educativa que captura a essência do impacto de carboidratos simples sem reproduzir toda a complexidade da resposta glicêmica individual.

Consistência Visual através de IA: A geração de ilustrações consistentes para Ana em diferentes situações destacou tanto o potencial quanto as limitações atuais das ferramentas de IA generativa. O desenvolvimento de um "manual de estilo" detalhado em formato de prompts estruturados emergiu como solução eficaz, sugerindo metodologia replicável para projetos futuros.

4.7 Reflexões sobre o Impacto das Decisões Narrativas

A análise dos resultados revela que a verossimilhança das situações apresentadas emerge como fator crucial para o potencial impacto educativo e comportamental do protótipo.

As situações escolhidas - desde o dilema matinal entre preparar café saudável ou optar por algo rápido, até a decisão vespertina entre caminhada ou sofá - foram cuidadosamente selecionadas por sua universalidade. Esta escolha deliberada de cenários cotidianos facilita o processo de identificação e, consequentemente, a transferência de aprendizados para contextos reais.

A proporcionalidade das consequências implementadas também merece destaque. As respostas glicêmicas, embora simplificadas, mantêm relações realistas entre causa e efeito. Um fast-food não causa catástrofe glicêmica irreversível, mas sim elevação significativa que pode ser manejada com escolhas subsequentes adequadas. Esta abordagem não-catastrofista, mas consequente, alinha-se com princípios de educação em saúde que buscam empoderar sem aterrorizar.

A complexidade emocional de Ana adiciona camada importante de realismo. Seus momentos de frustração quando esquece o remédio, sua satisfação ao completar a caminhada, e sua determinação renovada mesmo após um dia difícil criam profundidade que transcende o didatismo puro, aproximando-se de uma experiência genuinamente humana.

4.8 Limitações Identificadas e Direções Futuras

A análise crítica dos resultados obtidos revela limitações importantes que apontam direções para desenvolvimento futuro.

Escopo Temporal Limitado: O foco em um único dia, embora permita profundidade na exploração de decisões cotidianas, não captura a natureza cumulativa

do manejo do diabetes. Versões futuras poderiam explorar mecânicas que demonstrem como escolhas consistentes ao longo de semanas ou meses impactam indicadores como hemoglobina glicada, peso corporal e bem-estar geral.

Diversidade Representacional: Ana, embora cuidadosamente construída para ser identificável, representa apenas um segmento do universo de pessoas com DM2. A expansão para incluir personagens de diferentes idades, contextos socioeconômicos e culturais aumentaria significativamente o alcance e relevância do protótipo.

Ausência de Validação Empírica: Embora o protótipo demonstre forte alinhamento teórico e potencial educativo evidente, a ausência de estudos de eficácia com usuários reais representa limitação significativa. Pesquisas futuras devem incluir avaliações de usabilidade, mensurações de mudança de conhecimento e, idealmente, acompanhamento de mudanças comportamentais longitudinais.

Potencial para Elementos Sociais: O foco individual do protótipo atual não explora o potencial de dinâmicas sociais que se mostraram eficazes em outros estudos de gamificação em diabetes. Incorporar elementos de suporte social, competição saudável ou colaboração poderia amplificar o engajamento e eficácia.

4.9 Contribuições e Implicações do Trabalho

Os resultados deste trabalho oferecem contribuições em múltiplas dimensões. Do ponto de vista metodológico, demonstra-se a viabilidade de criar ferramentas educativas sofisticadas com recursos acessíveis, estabelecendo protocolo replicável para desenvolvimento de narrativas interativas em saúde.

Para a prática clínica, o protótipo sugere nova abordagem para educação em diabetes que complementa métodos tradicionais, oferecendo experiência imersiva que pode aumentar engajamento e retenção de conhecimentos. A natureza digital e autocontida do produto final facilita disseminação e acesso.

No âmbito da pesquisa, estabelece-se framework para investigar como narrativas interativas podem facilitar mudanças comportamentais em condições crônicas. A documentação detalhada do processo de desenvolvimento oferece base para estudos comparativos e expansões futuras.

Para políticas públicas de saúde, os resultados sugerem potencial de ferramentas digitais educativas como complemento custo-efetivo ao cuidado tradicional, especialmente relevante em contextos de recursos limitados e alta demanda por educação em diabetes.

O protótipo desenvolvido representa, portanto, mais que produto educacional isolado, constitui prova de conceito para abordagem inovadora que combina rigor científico, sensibilidade narrativa e acessibilidade tecnológica para enfrentar um dos maiores desafios de saúde pública contemporâneos: o engajamento efetivo de pessoas com condições crônicas sob seu próprio cuidado.

5. Referências

- Aidoo-Frimpong, G., Agbemenu, K., and Turkson-Ocran, R. A. (2025) "Exploring interactive stories for sexual health education among young adults in the USA". *Health Promotion International*, v. 40, n. 2, p. Daaf031.
- Almeida-Pititto, B., Dias, M. L., Moura, F. F., Lamounier, R., Vencio, S. e Calliari, L. E. (2023) "Metas no tratamento do diabetes", In: *Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes*, Ed. 2025, Editor-Chefe: Marcello Bertoluci, <https://diretriz.diabetes.org.br/metas-no-tratamento-do-diabetes/>, DOI: 10.29327/557753.2022-3.
- Alves, F. (2015) "Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras". DVS editora.
- American Diabetes Association (2025) "Standards of Medical Care in Diabetes—2025". *Diabetes Care*, v. 48, Supplement 1, p. S1-S328.
- Baranowski, T., Buday, R., Thompson, D. I. e Baranowski, J. (2008) "Playing for real: video games and stories for health-related behavior change". *American Journal of Preventive Medicine*, v. 34, n. 1, p. 74-82.e10.
- Bertonhi, L. G. e Dias, J. C. R. (2018) "Diabetes mellitus tipo 2: aspectos clínicos, tratamento e conduta dietoterápica". *Revista Ciências Nutricionais Online*, v. 2, n. 2, p. 1-10.
- Brady, V. J., Whisenant, M., Wang, X., Ejem, D., and Huang, I. C. (2023) "Impact of Gaming (Gamification) on Diabetes Self-Care Behaviors and Glycemic Outcomes Among Adults With Type 2 Diabetes". *Science of Diabetes Self-Management and Care*, v. 49, n. 6, p. 430-444.
- Brooke, J. (1996) "SUS: A quick and dirty usability scale", In: *Usability Evaluation in Industry*, Edited by P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester and I. L. McClelland, Taylor & Francis, London, p. 189-194.
- Brooks, S. P., Gallagher, R., Kable, A., Henwood, T., Baker, A. e Smith, L. (2022) "A framework to guide storytelling as a knowledge translation intervention for health-promoting behaviour change". *Implementation Science Communications*, v. 3, n. 1, p. 35.
- Brustolin, F. (2022) "A importância do controle e tratamento da diabetes mellitus". Trabalho de conclusão de curso de Biomedicina – UNIC Sorriso.
- Busarello, R. I. (2018) "Fundamentos da gamificação na geração e na mediação do conhecimento". In: *Gamificação em debate*. São Paulo: Blucher, p. 115-126.
- Casarin, D. E., Laguna, J. E. A., Ananias, B. P., Lourenço, O. R. S., Nunes, E. A. e Silva, A. S. R. (2022) "Diabetes mellitus: causas, tratamento e prevenção". *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 2, p. 10062-10075.
- De Sá, J. S. (2023) "Promoção do autocuidado em pessoas com diabetes mellitus: construção e validação de roteiros para vídeos educativos", Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 129 p.

- Ferns, S. (2020) "Digital/Interactive Storytelling for Education; Using Twine". In: Technology Tools for Teaching in Higher Education, The Practical Handbook Series. eCampus Ontario.
- Flores, J. B. e Knoll, G. F. (2021) "Desenvolvimento de um jogo digital de narrativas para conscientização sobre preconceito". *Comunicologia-Revista de Comunicação da Universidade Católica de Brasília*, p. 17-38.
- Gonçalves, L. C. A., Sales, R. O. C., Santos, L. G., Borges, J. W. P., Brito, I. L. P. S. e Nascimento, A. M. B. (2022) "Utilização de tecnologias educacionais no contexto do diabetes mellitus e as repercussões no autocuidado: Revisão integrativa". *Saúde Coletiva (Barueri)*, v. 12, n. 75, p. 10237-10250.
- Guimarães, F. P. M. e Takayanagui, A. M. M. (2002) "Orientações recebidas do serviço de saúde por pacientes para o tratamento do portador de diabetes mellitus tipo 2". *Revista de Nutrição*, v. 15, p. 37-44.
- Höchsmann, C., Müller, O., Ambühl, M., Klenk, C., Königstein, K., Infanger, D., Walz, S. P. e Schmidt-Trucksäss, A. (2019) "Effectiveness of a behavior change technique-based smartphone game to improve intrinsic motivation and physical activity adherence in patients with type 2 diabetes: randomized controlled trial". *JMIR Serious Games*, v. 7, n. 1, p. e11444.
- Jafari, J., Karimi Moonaghi, H., Zary, N. e Masiello, I. (2021) "Designing internet-enabled patient education for self-management of T2D diabetes—The case of the Razavi-Khorasan province in Iran". *PLoS ONE*, v. 16, n. 4, p. e0250781.
- Kahol, K. (2011) "Integrative gaming: a framework for sustainable game-based diabetes management".
- Kaihara, T., Intan-Goey, A., Scherrenberg, M., Falter, M., Frederix, I., and Dendale, P. (2021) "Impact of gamification on glycaemic control among patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials". *European Heart Journal Open*, v. 1, n. 3, p. oeab030.
- Kamat, T., Gharat, P., Dhanawade, S., and Halder, S. (2021) "Impact of Integrated Medication Reminders, Gamification, and Financial Rewards via Smartphone Application on Treatment Adherence in Uncomplicated Type II Diabetes Patients: A Randomized, Open-Label Trial". *Journal of Diabetology*, v. 12, n. 4, p. 469-478.
- Lucena, J. B. S. (2007) "Diabetes mellitus tipo 1 e tipo 2". Monografia, São Paulo (SP): Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas.
- Lyra, R., Albuquerque, L., Cavalcanti, S., Tambascia, M., Silva Júnior, W. S. e Bertoluci, M. C. (2024) "Manejo da terapia antidiabética no DM2". *Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes*, DOI: 10.29327/5412848.2024-7.
- Maragh-Bass, A. C., Gamboa, J., and Andrade, C. (2025) "The role of digital storytelling methods in promoting health-related outcomes among young adults of color: a systematic review". *mHealth*, (in press).

- Mojtahedzadeh, R., Mohammadi, A., Emami, A. H., and Zarei, Z. (2021) "How Digital Storytelling Applied in Health Profession Education: A Systematized Review". *Journal of Advances in Medical Education & Professionalism*, v. 9, n. 2, p. 63-78.
- Molena-Fernandes, C. A., Nardo Junior, N., Tasca, R. S., Pelloso, S. M. e Cuman, R. K. N. (2005) "A importância da associação de dieta e de atividade física na prevenção e controle do Diabetes mellitus tipo 2". *Acta Scientiarum. Health Sciences*, v. 27, n. 2, p. 195-205.
- Molnar, A. (2018) "The effect of interactive digital storytelling gamification on microbiology classroom interactions". In: *IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)*, p. 243-246.
- Moreau, K. A., Eady, K., Sikora, L., and Horsley, T. (2018) "Digital storytelling in health professions education: a systematic review". *BMC Medical Education*, v. 18, n. 1, p. 208.
- Nathan, D. M., Kuenen, J., Borg, R., Zheng, H., Schoenfeld, D., and Heine, R. J. (2008) "Translating the A1C assay into estimated average glucose values". *Diabetes Care*, v. 31, n. 8, p. 1473-1478.
- Palácio, M. A. V., Ciannella, D., and Struchiner, M. (2017) "Narrativas Digitais e Aprendizagem: um panorama a partir do ensino da saúde". *RECIIS - Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde*, v. 11, n. 2, p. 1-15.
- Patel, M. S., Small, D. S., Harrison, J. D., Hilbert, V., Fortunato, M. P., Oon, A. L., Rareshide, C. A. L., and Volpp, K. G. (2021) "Effect of Behaviorally Designed Gamification With Social Incentives on Lifestyle Modification Among Adults With Uncontrolled Diabetes: A Randomized Clinical Trial". *JAMA Network Open*, v. 4, n. 5, p. e2110255.
- Powers, M. A., Bardsley, J., Cypress, M., Duker, P., Funnell, M. M., Fischl, A. H., Maryniuk, M. D., Siminerio, L. e Vivian, E. (2015) "Diabetes self-management education and support in type 2 diabetes: a joint position statement of the American Diabetes Association, the American Association of Diabetes Educators, and the Academy of Nutrition and Dietetics". *The Diabetes Educator*, v. 43, n. 1, p. 40-53.
- Quail, N. P. A. and Boyle, J. G. (2023) "Twine virtual patient games as an online resource for undergraduate diabetes acute care education". *BMC Medical Education*, v. 23, n. 1, p. 417.
- Ramadas, A., Quek, K. F., Chan, C. K. Y. e Oldenburg, B. (2011) "Web-based interventions for the management of type 2 diabetes mellitus: a systematic review of recent evidence". *International Journal of Medical Informatics*, v. 80, n. 6, p. 389-405.
- Redondo, J. I., Martínez-Taboada, F., Hernández-Guerra, A. M., López-Cruz, G., Costa-Farré, C., Martín, S., and Serra, C. I. (2025) "Choose Your Own Adventure: Using Twine for Gamified Interactive Learning in Veterinary Anaesthesia". *Veterinary Sciences*, v. 12, n. 2, p. 156.
- Reinders, E. F. H., de Vlaam, J., Sitskoorn, M. M., Willemen, A. P. M., and Geelen, S. J. G. (2024) "Serious digital games for diabetes mellitus: A scoping review of its

- current state, accessibility, and functionality for patients and healthcare providers". *Diabetes Research and Clinical Practice*, v. 215, p. 111833.
- Rodacki, M., Cobas, R. A., Zajdenverg, L., Silva Júnior, W. S., Giacaglia, L., Calliari, L. E., et al. (2024) "Diagnóstico de diabetes mellitus", In: *Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes*, Ed. 2025, Editor-Chefe: Marcello Bertoluci, <https://diretriz.diabetes.org.br/diagnostico-de-diabetes-mellitus/>, DOI: 10.29327/5412848.2024-1.
- Saputri, D. Y., Rukayah, R. e Indriayu, M. (2018) "Integrating game-based interactive media as instructional media: students' response". *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, v. 12, n. 4, p. 638-643.
- Silva, E. G., de Vasconcelos, E. V., Bernardes, H. P., Silva, J. R. S., Aredes, M. A., and do Amaral, R. T. (2024) "Jogos educativos e sua influência no letramento em saúde sobre diabetes: revisão de escopo". *Revista de Enfermagem UFPE on line*, v. 18, p. e261565.
- Sociedade Brasileira de Diabetes (2025) "Brasil já tem cerca de 20 milhões de pessoas com diabetes", 31 jan. Disponível em: <https://diabetes.org.br/brasil-ja-tem-cerca-de-20-milhoes-de-pessoas-com-diabetes/>. Acesso em: 25 fev 2025.
- Starks, K., Barker, D., and Cole, A. (2016) "Using Twine as a Therapeutic Writing Tool for Creating Serious Games". In: *Joint International Conference on Serious Games*. Springer LNCS, v. 9894, p. 89-101.
- Stargatt, J., Bhar, S., Petrovich, T., Bhowmik, J., and Al Mahmud, A. (2022) "Digital Storytelling for Health-Related Outcomes in Older Adults: Systematic Review". *Journal of Medical Internet Research*, v. 24, n. 1, p. e28113.
- Tavares, E., Baptista, A., Coutinho, I., Morais, P. e Mota, A. (2010) "Manifestações cutâneas da diabetes mellitus". *Revista Portuguesa de Diabetes*, v. 5, n. 3, p. 113-119.
- Wu, X., Guo, X. e Zhang, Z. (2019) "The efficacy of mobile phone apps for lifestyle modification in diabetes: systematic review and meta-analysis". *JMIR mHealth and uHealth*, v. 7, n. 1, p. e12297.