

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

ANA CAROLINE MULLER
DANIELI DALLA ROSA
HANNA TAMER MANSOUR
ISAAC ANDRIEW RODRIGUES

DESENVOLVIMENTO DE *CAKE POP* COM ADIÇÃO DE FARINHA DE BATATA
YACON E INULINA DESTINADO AO PÚBLICO DIABÉTICO

Xanxerê
Novembro, 2022

ANA CAROLINE MULLER
DANIELI DALLA ROSA
HANNA TAMER MANSOUR
ISAAC ANDRIEW RODRIGUES

DESENVOLVIMENTO DE *CAKE POP* COM ADIÇÃO DE FARINHA DE BATATA
YACON E INULINA DESTINADO AO PÚBLICO DIABÉTICO

Trabalho Integrador apresentado ao curso Técnico em Alimentos Integrado ao ensino médio do Câmpus Xanxerê do Instituto Federal de Santa Catarina para a aprovação da disciplina de Trabalho Integrador.

Orientador: Profa. Dra. Milene Marquezi

Xanxerê
Novembro, 2022

ANA CAROLINE MULLER
DANIELI DALLA ROSA
HANNA TAMER MANSOUR
ISAAC ANDRIEW RODRIGUES

DESENVOLVIMENTO DE *CAKE POP* COM ADIÇÃO DE FARINHA DE BATATA
YACON E INULINA DESTINADO AO PÚBLICO DIABÉTICO

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título em Técnico em Alimentos, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, e aprovado na sua forma final pela comissão avaliadora abaixo indicada.

Xanxerê, 23 de novembro de 2022.

Profª. Milene Marquezi, Dra.

Orientador

Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Xanxerê

Franciele Pozzebon Pivetta, Dra.

Instituto Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Xanxerê pelo suporte proporcionado durante a realização desse trabalho, e também à nossa orientadora, Dra. Milene Marquezi por todo o apoio, correções e incentivo.

Agradecemos aos demais professores que fizeram parte dessa jornada e que contribuíram para que fosse possível alcançar nosso objetivo.

Queremos agradecer em especial às nossas famílias por acreditarem em nós e também gratificar nossa equipe pela união e companheirismo durante este período.

Por fim, agradecer a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte da nossa formação.

O nosso muito obrigado!

RESUMO

É crescente o número de indivíduos que sofrem com a diabetes, principalmente nos países em desenvolvimento, demonstrando a necessidade por produtos saudáveis capazes de auxiliar no seu controle. Dentre os alimentos benéficos para o controle da diabetes destacam-se a batata yacon e a inulina, que possuem efeito prebiótico e de fibra alimentar, auxiliam na redução dos índice de glicemia sanguínea e glicemia pós-prandial, melhoram a absorção de nutrientes, podendo ainda conceder aspectos sensoriais interessantes aos alimentos. Dessa forma, o trabalho teve como finalidade o desenvolvimento de diferentes formulações de um *Cake Pop diet*, tipo de bolinho no palito que tem ganhado visibilidade no mercado, com adição de farinha de batata yacon e inulina, com o intuito de avaliar sua aceitação e viabilidade. Foram elaboradas 2 formulações de *cake pop*: A) Controle (C) - sem adição de farinha de batata yacon e inulina; B) Formulação 1 (F1) - com adição de farinha de batata yacon em substituição à farinha de trigo no valor de 50% e 6% de inulina. As amostras foram provadas por 106 avaliadores consumidores no IFSC - Câmpus Xanxerê quanto aos atributos aroma, cor, sabor, textura e aceitação global e a intenção de compra. Para atributos de aroma, cor, textura e aceitação global, as amostras não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p>0,05$). Quanto ao atributo sabor e a intenção de compra as amostras diferiram estatisticamente ($p>0,05$). A amostra adicionada de farinha de yacon e inulina apresentou Índice de Aceitabilidade superior a 80%, indicando que o produto é viável e seria aceito pelo mercado.

Palavras-Chave: Diabetes. Prebiótico. Fibra Alimentar. Tendências de mercado. Diet.

ABSTRACT

The number of people that suffer from diabetes is growing, mainly in developing countries, showing the necessity for healthy products that are capable of assisting your control. Among the foods that can help on the control of diabetes stand out the yacon potato and the inulin, which have a prebiotic and dietary fiber effect, help to reduce blood glucose and postprandial blood glucose levels, improve the absorption of nutrients and can also provide interesting sensory aspects to foods. This way, the project goal is to develop different formulations for a diet cake pop, a kind of cake on a stick that is becoming famous in the market, adding yacon potato flour and inulin, with the aim of evaluating the acceptance and viability of the product. 2 formulations of cake pop were elaborated: A) Control (C) - without adding yacon potato flour and inulin; B) Formulation 1 (F1) - adding yacon potato flour and inulin substituting 50% of the normal flour and 6% of inulin. The samples were tasted by 106 consumers evaluators at IFSC - Campus Xanxerê about the aroma, color, flavor, texture, global acceptance attributes and buying intention. For the attributes aroma, color, texture and the overall acceptability the samples did not present significant statistical differences ($p>0,05$). As for the flavor attribute and buying intention the samples showed statistically different ($p>0,05$). The sample added yacon flour and inulin presented Index of Acceptability over 80%, indicating that the product is viable and would be accepted by the market.

Keywords: Diabetes. Prebiotic. Dietary Fiber. Market tendencies. Diet.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Yacon (<i>Smallanthus sonchifolius</i>).	15
Figura 2 - Ingredientes para o cake pop.	22
Figura 3 - Fluxograma de elaboração de cake pop.	23
Figura 4 - Esfarelamento do cake pop.	24
Figura 5 - Cobertura do cake pop.	25
Figura 6 - Resultado final da elaboração do cake pop.	25
Figura 7 - Índice de aceitabilidade das formulações Controle e F1.	30
Figura 8 - Respostas obtidas pelo questionário aplicado durante a análise sensorial das amostras.	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulações utilizadas para elaboração dos cake pop's.	21
Tabela 2 - Aceitabilidade e intenção de compra dos cake pops nas diferentes formulações.	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

C - Controle

F1 - Formulação 1

FOS - Frutooligossacarídeos

ROS - Espécies Reativas de oxigênio

IFSC – Instituto Federal de Santa Catarina

Kcal - Quilocalorias

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivos	11
1.1.1 Objetivo geral	11
1.1.2 Objetivos específicos	11
2 DESENVOLVIMENTO	12
2.1 Revisão de literatura	12
2.1.1 Diabetes	12
2.1.2 Batata Yacon	14
2.1.3 Inulina	18
2.1.4 Eritritol	18
2.1.5 Cake Pop	20
3 METODOLOGIA	21
3.1 Materiais	21
3.1.1 Formulação do cake pop	21
3.2 Métodos	23
3.2.1 Elaboração do cake pop	23
3.2.2 Análise sensorial dos cakes pop	25
3.2.3 Questionário	26
3.2.4 Análise estatística	27
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	28
4.1 Análise Sensorial	28
4.2 Questionário	30
5 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33
APÊNDICE A – FICHA AVALIATIVA	37

1 INTRODUÇÃO

A diabetes é uma doença crônica relacionada com a falta ou má absorção de insulina, sendo esta responsável pelo metabolismo da glicose. A falta desse hormônio provoca déficit na metabolização da glicose e, conseqüentemente, diabetes. O Brasil é o 6º país em incidência de diabetes no mundo, com 15,7 milhões de doentes adultos (20 a 79 anos), segundo o Atlas do Diabetes da Federação Internacional de Diabetes (IDF), e com estimativa da incidência da doença em 2045 chegando a 2,2 milhões (IDF, 2021).

Por esse motivo, as indústrias de alimentos não têm medido esforços para desenvolver alimentos apropriados para esse nicho de mercado. No entanto, ainda são poucos os produtos classificados como *diet* que possuam alguma funcionalidade ou que colaborem com a redução do índice glicêmico.

Dentre os alimentos funcionais que possuem propriedades que poderiam ser utilizados para o público diabético encontra-se a batata yacon. A batata yacon apresenta uma gama de efeitos benéficos no organismo como a redução do teor de glicose do sangue, redução dos níveis de colesterol, redução da pressão, melhora do fluxo gastrointestinal e melhora da absorção de nutrientes como sódio e potássio (PEREIRA; GIBSON, 2002;). Além disso, os frutooligossacarídeos (FOS) da yacon são metabolizados apenas no cólon, sendo consumidas por bifidobactérias e lactobacilos. Através da ação dessas bactérias são produzidos ácidos graxos de cadeia curta responsáveis por inibir o crescimento de bactérias patogênicas como *Clostridium*, *Salmonella*, *Shigella*, *Listeria*, *Campylobacter* e coliformes, reduzindo as chances de carcinogênese no cólon (SILVA, 2007; SALES; COSTA, 2016).

Devido a tantos benefícios, o desenvolvimento de produtos adicionados de batata yacon e que mantenham as propriedades nutricionais do tubérculo estão sendo publicados em diversos trabalhos. A farinha produzida com a batata yacon é vista como sendo promissora dado o fato de que pode ser adicionada na elaboração de sucos, bolos, biscoitos e doces, sendo uma fonte viável de fibras e FOS (SALES; COSTA, 2016).

Somado a batata yacon, outro alimento que tem ganhado destaque na indústria de alimentos é a inulina. A inulina é uma fibra solúvel obtida a partir da raiz de chicória, não sendo metabolizada pelo trato digestivo humano, melhorando seu fluxo e absorção de minerais, reduz a glicemia pós-prandial e pode reduzir os níveis de colesterol. Além disso, é considerado um alimento prebiótico por beneficiar o desenvolvimento de bactérias específicas

da flora intestinal (MOSCATTO *et al.*, 2004; PIMENTEL *et al.*, 2012; SCHNEIDER *et al.*, 2016).

O consumo de produtos dietéticos por pessoas diabéticas desempenha um papel importante na alimentação pois permitem ao consumidor introduzir o sabor doce em sua dieta, mas sem um acréscimo significativo de calorias, além de contribuírem para o aspecto psicossocial dos consumidores que apresentam restrições.

Conforme o contexto exposto, este trabalho visou o desenvolvimento de um produto que siga novas tendências de mercado, o *cake pop*, sendo rápido e prático para o consumo, destinado a pessoas diabéticas e que pudesse ainda auxiliar no controle do índice glicêmico.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Desenvolver um bolo do tipo *cake pop* utilizando farinha de batata yacon e inulina destinado a pessoas diabéticas e que seja aceito sensorialmente.

1.1.2 Objetivos específicos

- Estudar os benefícios da batata yacon e da inulina para pessoas diabéticas.
- Desenvolver um bolo tipo *cake pop* sem açúcar e com diferentes concentrações de farinha de batata yacon e inulina.
- Realizar análise sensorial de aceitabilidade dos diferentes atributos do produto, bem como o teste de intenção de compra.
- Realizar análise estatísticas para verificar as possíveis diferenças entre as amostras.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão de literatura

2.1.1 Diabetes

Tendo como primeiro caso conhecido detectado no Egito, em 1500 a.C., a denominação de diabetes se deu por Apolonio e Memphis em 250 a.C. (MARCELINO; CARVALHO, 2005). Do grego “sifão”, remete à “tubo para aspirar a água”. A partir do século I d.C, o termo diabetes passou a incluir mellitus (do latim, mel) em sua denominação (GAMA, 2002).

A Diabetes Mellitus é uma doença crônica que chega a afetar cerca de 3% da população mundial. Como consequência do envelhecimento populacional, apresenta um prospecto aumento até 2030. A diabetes é responsável por ocupar a nona posição entre as doenças que causam perda de anos de vida saudável (MENDES *et al.*, 2011).

A Diabetes Mellitus é caracterizada pela falta de insulina e/ou da incapacidade da mesma de exercer adequadamente seus efeitos. Sendo uma síndrome etimológica múltipla, resultante da resistência insulínica, caracteriza-se pela presença de hiperglicemia crônica, juntamente de dislipidemia, hipertensão arterial e disfunção endotelial (MCCLELLAN *et al.*, 2007).

O Diabetes Mellitus inclui um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por hiperglicemia, resultante de defeitos na secreção de insulina e/ou em sua ação. A hiperglicemia se manifesta por sintomas como poliúria, polidipsia, perda de peso, polifagia e visão turva ou por complicações agudas que podem levar a risco de vida: a cetoacidose diabética e a síndrome hiperosmolar hiperglicêmica não cetótica. A hiperglicemia crônica está associada a dano, disfunção e falência de vários órgãos, especialmente olhos, rins, nervos, coração e vasos sanguíneos. Estudos de intervenção demonstraram que a obtenção do melhor controle glicêmico possível retardou o aparecimento de complicações crônicas microvasculares, embora não tenha tido um efeito significativo na redução de mortalidade por doença cardiovascular (GROSS *et al.*, 2002).

A perda do controle glicêmico causada por deficiência de insulina promove o aumento da produção de espécies reativas de oxigênio (ROS), aumentando o estresse oxidativo ao enfraquecer a defesa antioxidante do organismo. As ROS podem estimular a produção do fator Kappa B, responsável pela transcrição de citocinas inflamatórias, que pode desencadear

um quadro inflamatório. O excesso de ROS afeta o desenvolvimento e força muscular, além de impactar negativamente o metabolismo energético, causando disfunção celular e mutações (BRISOLA, 2021).

Os diagnósticos da diabetes baseiam-se inicialmente nas alterações da glicose plasmática em jejum ou após uma sobrecarga de glicose por via oral. Para adultos fora da gravidez, os valores devem ser conferidos com frequência. Para diagnóstico da diabetes em crianças que não apresentam quadro característico de descompensação metabólica com poliúria, polidipsia e emagrecimento, são utilizados critérios empregados similares aos dos adultos (GROSS *et al.*, 2002).

Estudos sobre a diabetes vêm sendo elaborados cada vez mais. Um projeto intitulado Projeto Multinacional para o Diabetes na Infância (DIAMOND) mostra o aumento da prevalência da diabetes do tipo 1 (DELAMATER 2001 apud MARCELINO *et al.*, 2005; GEED - Grupo de Estudos em Endocrinologia & Diabetes, 2001). A Diabetes Mellitus tipo 1 é uma doença que causa a deficiência de insulina, destruindo as células betas do pâncreas, sendo um processo auto-imune ou menos comumente de causa desconhecida. Na forma auto-imune há um processo de insulite (inflamação das ilhotas de Langerhans do pâncreas) e estão presentes auto-anticorpos circulantes. A incidência é variável e vem crescendo nas últimas décadas. Estudos consideram que a diabetes mellitus tipo 1 deve ter uma maior importância em seu cuidado, visto que, quanto antes detectada, mais cedo pode se iniciar o tratamento (MICHAELIS *et al.*, 1993).

A diabetes tipo 1 atinge crianças e adolescentes e ainda não se há medidas de prevenção da doença, mas a prevalência de complicações crônicas pode ser evitada com maior atenção e maiores cuidados acerca dos sintomas. A doença, do ponto de vista social e econômico, tem relação nas taxas de morbidade, mortalidade e incapacidade de trabalho (BALDA; PACHECO-SILVA, 1999).

Além da diabetes tipo 1, também existe a diabetes tipo 2 e a diabetes gestacional. A diabetes tipo 2 atinge principalmente a população entre 30 e 69 anos, mas já se constata este quadro em crianças atualmente, por conta da evidência de obesidade e sedentarismo infantil (ZAGURY *et al.*, 2000; DELAMATER *et al.*, 2001 apud MARCELINO, D.B, 2005). A diabetes tipo 2 é caracterizada como a incapacidade da insulina de realizar suas funções. A doença está relacionada a fenótipos como o sedentarismo e a obesidade (MCCLELLAN *et al.*, 2007).

O controle da diabetes tipo 2 pode ser realizado por meio de dietas alimentares que trazem boa nutrição e de baixo índice glicêmico e ainda, por uso de medicamentos hipoglicemiantes e pela prática de exercícios físicos que evitam o sedentarismo e auxiliam no aumento da disposição do indivíduo diabético nas práticas do dia-a-dia. As atividades físicas vêm apresentando cada vez mais resultados positivos, como na redução da glicemia após os exercícios, redução da glicemia de jejum, redução da hemoglobina glicada e melhora da função vascular. Sintomas como sede, dores nas pernas, alterações na visão e aumento de peso são características da diabetes mellitus tipo 2. A doença aumenta de 2 a 3 vezes a chance de acarretar doença arterial coronariana, sendo que a maior taxa de mortalidade da diabetes tipo 2 está relacionada com fatores de riscos cardiovasculares, como obesidade, hipertensão arterial sistêmica e dislipidemia (MCCLELLAN *et al.*, 2007). Segundo a Federação Internacional de Diabetes, em 2021, (LEONI, 2021).

Já a diabetes gestacional, por sua vez, se caracteriza como qualquer grau de redução da tolerância à glicose, onde a sua detecção acontece ainda na gravidez. No Brasil, cerca de 7% das gestações têm riscos de hiperglicemia gestacional. O diagnóstico da doença se dá por busca ativa, com testes provocativos com sobrecarga de glicose, normalmente depois do segundo trimestre de gravidez. A triagem precoce das gestantes que apresentam risco é feita atualmente para se descobrir casos preexistentes que ainda não são considerados diabetes gestacional (WEINERT *et al.*, 2011).

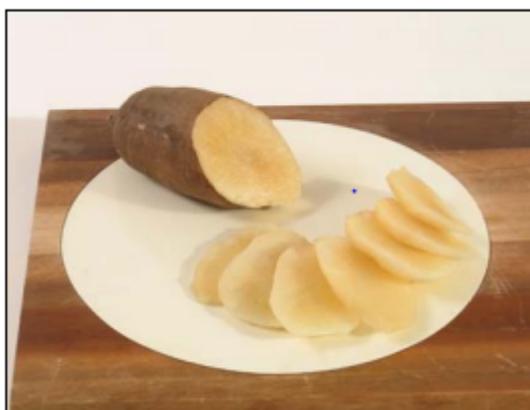
A maior incidência de diabetes gestacional se dá no pós-parto, mas, ainda assim, a condição de diabetes gestacional independe da continuidade após a gestação. As complicações para a gestante englobam problemas na cesariana e na pré-eclâmpsia e, para o feto: prematuridade, macrossomia, distocia de ombro, hipoglicemia e morte perinatal. Assim como nos outros tipos de diabetes, a diabetes gestacional também tem como tratamento dietas, prática de atividades físicas e uso de medicamentos. O tratamento padrão da doença se dá pela insulinoterapia subcutânea (WEINERT *et al.*, 2011).

2.1.2 Batata Yacon

O Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) pertencente à família das Asteraceae, apresenta um sistema radicular que tem de 4 a 20 tubérculos (Figura 1). Considerado um fruto de sabor doce, ganhou notoriedade devido a sua capacidade de reduzir o índice de glicose no sangue

(RODRIGUES *et al.*, 2011). Apesar de não ser parte da família das batatas, devido ao seu aspecto físico ser semelhante ao das batatas-doces, o yacon ficou conhecido como batata-yacon. Além de ser consumida crua em saladas, pode ser encontrada e/ou consumida sob as formas de chips, extratos, farinhas, xaropes ou adicionada a outros produtos. Suas folhas podem ser usadas para a produção de chás, geleias e vinagre (SALES; COSTA, 2016).

Figura 1 - Yacon (*Smallanthus sonchifolius*).



Fonte: SILVA, 2007.

Sendo originária das regiões andinas, o yacon foi introduzido no Brasil no fim dos anos 90 no interior de São Paulo, a fim de suprir as necessidades dos imigrantes nipônicos, se espalhando posteriormente para outros estados devido a ação de pequenos produtores. São Paulo é a cidade de destaque no cultivo e produção do yacon (SILVA, 2007).

O tubérculo é descrito como sendo o alimento com o maior conteúdo de frutooligossacarídeos (FOS) encontrado na natureza, além de ser rico em vitamina C e potássio, suas folhas também são ricas em compostos fenólicos (antioxidantes). Sua alta concentração de FOS se deve ao fato de que suas raízes sintetizam frutanos como forma de reserva energética ao invés do amido (SILVA, 2007; SALES; COSTA, 2016).

O yacon é composto principalmente por água e carboidratos, apresentando também antioxidantes como ácido clorogênico, L-triptofano e compostos derivados do ácido cafeico. Esses aparecem em altas concentrações quando comparados ao encontrado em outras raízes e tubérculos. Apresenta uma coloração que varia entre o amarelo-claro e o amarelo intenso devido a presença e quantidade de carotenóides, sendo betacaroteno o principal. Devido ao alto conteúdo de água, situado entre 70% a 90% do peso das raízes, deixa uma sensação

refrescante na boca. Tem cerca de 10% a 14% de matéria seca, sendo 90% dessa correspondendo aos carboidratos. Apresenta quantidades baixas de lipídios, proteínas e outros minerais. A literatura mostra divergências quanto a quantidade de cálcio presente no yacon, além disso existem diferenças na quantidade dos nutrientes devido aos fatores de cultivo, solo, clima e variedade escolhida (SILVA, 2007; SALES; COSTA, 2016; SACRAMENTO, 2017; BIANCHI, 2020).

Os frutooligossacarídeos são um grupo de fibras solúveis resistentes à ação das enzimas do trato digestivo humano (enzimas salivares e intestinais), chegando ao cólon sem serem metabolizadas, sendo fermentadas pela microbiota intestinal. Atuam na prevenção do câncer de cólon, na baixa da hiperglicemia e do colesterol plasmático, além de reduzirem a pressão sanguínea. Podem favorecer a absorção de cálcio e magnésio, melhorar o trânsito intestinal e aumentar o bolo fecal (SILVA, 2007; STADLER; ANTONIU; NOVELLO; 2013). Além disso, os frutooligossacarídeos da yacon são metabolizados apenas no cólon, sendo consumidas por bifidobactérias e lactobacilos. Através da ação dessas bactérias são produzidos ácidos graxos voláteis de cadeia curta (como ácido acético, propiônico e butírico) responsáveis por inibir o crescimento de bactérias patogênicas como *Clostridium*, *Salmonella*, *Shigella*, *Listeria*, *Campylobacter* e coliformes, reduzindo as chances de carcinogênese no cólon. Os ácidos graxos de cadeia curta também são responsáveis por aumentar a absorção de cálcio, ferro e magnésio (SILVA, 2007; SALES; COSTA, 2016; BRISOLA, 2021).

Os FOS são compostos principalmente por monômeros de frutose, açúcar que independe da ação de insulina para a sua absorção celular, não causando picos de elevação nos índices de glicose sanguínea (BRISOLA, 2021). Sua síntese em plantas se dá pela transferência de uma monômero de frutose entre duas sacaroses. Industrialmente ele pode ser obtido através de dois métodos: o primeiro sendo a hidrólise da inulina e o segundo utilizando de enzimas frutossiltransferases responsáveis pelo processo de transfrutossilacção e resíduos de sacarose (de SOUZA ROSA, 2017).

Além dos seus efeitos benéficos, os FOS apresentam características tecnológicas e sensoriais favoráveis ao desenvolvimento de produtos. Devido à sua alta higroscopia ao serem aplicados em produtos alimentares, os FOS são capazes de aumentar a umectância e a estabilidade microbiológica, bem como aumentar o nível de fibras sem alterar a sua viscosidade. Como os FOS possuem um perfil adoçante que se assemelha a sacarose, porém

com apenas 35% da sua doçura, podem ser utilizados para substituí-la integral ou parcialmente, principalmente se combinados a edulcorantes de alta densidade (MACEDO, 2020).

O consumo excessivo de FOS pode gerar efeitos gastrointestinais adversos como flatulência, náuseas, diarreia e até distensão severa do abdome. No entanto os efeitos são observados somente em casos de superdosagem, o consumo de yacon e de FOS não apresenta riscos nas dosagens recomendadas (PASSOS; PARK, 2003; FORTES, 2009; BRISOLA, 2021).

A batata yacon também apresenta efeito inibitório sob a enzimas α -glucosidase, reduzindo o pico glicêmico pós-prandial (logo após de comer), visto que essa enzima é a responsável pela digestão dos carboidratos (BRISOLA, 2021).

O extrato das folhas de yacon tem sido bastante pesquisado dado a sua capacidade antioxidante e anti-inflamatória, reduzindo a concentração de espécies reativas de oxigênio (ROS), prevenindo os riscos associados a doenças metabólicas e proteção do DNA (BRISOLA, 2021). Sua atividade antioxidante está relacionada à presença de compostos fenólicos, já a ação anti-inflamatória devido às elevadas concentrações de lactonas sesquiterpênicas, ácido clorogênico e triptofano (BRISOLA, 2021). Padilha *et al.* (2012), conclui em seu trabalho que o uso da yacon na formulação de bolos resultou em produtos que apresentaram baixos índices glicêmicos e baixa carga glicêmica, além de colaborar com a proposição de que a yacon apresenta propriedades potencialmente prebióticas.

A batata yacon pode ser empregada para a produção de uma variada quantidade de produtos, como iogurtes, bebidas lácteas, barras de cereais, bebidas funcionais, geleias e panificados como bolos, cookies e biscoitos. O emprego da batata yacon aparece em trabalhos como: ROSA *et al.* (2009) - Elaboração de bolo com farinha de Yacon; ALMEIDA (2011) - Utilização de linhaça e de batata yacon na elaboração de bolos como alternativa para pacientes com Diabetes *mellitus*; MOSCATTO *et al* (2004) - Farinha de Yacon e Inulina como Ingredientes na Formulação de Bolo de Chocolate; RODRIGUES *et al.* (2014) - Desenvolvimento de cookies adicionados de farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*): caracterização química e aceitabilidade sensorial entre portadores do Diabetes Mellitus; VASCONCELOS *et al.* (2012) - Análise descritiva de iogurte light suplementado com farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*); PADILHA *et al.* (2012) - Chemical composition and functional properties of chocolate cakes formulated with yacon tube roots (*Smallanthus*

sonchifolius).

2.1.3 Inulina

A inulina é um frutooligossacarídeo com sabor adocicado utilizada na indústria alimentícia por sua alta capacidade de substituição do açúcar e da gordura, e possui o benefício de não aumentar o índice calórico (LIMA; MASSON, 2003; TONELI *et al.*, 2008). O seu sabor doce e baixos níveis de caloria tem feito com que a inulina seja cada vez mais aproveitada nas indústrias alimentícia e farmacêutica, devido a sua utilidade em alimentos funcionais, compostos nutritivos e medicamentos (TONELI *et al.*, 2008). Graças ao seu poder adoçante e suas propriedades físico-químicas ela pode ser utilizada em tortas, confeitos e laticínios (LINARDI *et al.*, 2001).

A inulina é um substituto para a sacarose, tendo a capacidade de conferir corpo e textura, se assemelhando muito com as características tecnológicas da sacarose. Dentre as propriedades da inulina estão: alta higroscopicidade, ou seja, alta capacidade de absorção de umidade, apresenta-se na forma de pó, possui uma coloração creme e seu valor calórico é baixo comparado aos outros carboidratos (inulina = 1 kcal.g⁻¹ e carboidrato = 4 kcal.g⁻¹). O seu baixo índice de calorias ocorre por conta da sua molécula ser grande, complexa e ramificada, não permitindo que as enzimas digestivas gerem a sua quebra, tornando o consumo da inulina propício para diabéticos (SALES *et al.*, 2008).

2.1.4 Eritritol

O sabor doce é intrínseco à vivência humana, contagia as mais diferentes culturas, etnias e idades, orientando os comportamentos alimentares da espécie humana no decorrer de sua existência. A sacarose, ou o açúcar de mesa, é o principal responsável por fornecer o sabor doce, além de fornecer textura, cor e odor. No entanto, o consumo excessivo de açúcares tende a levar ao desenvolvimento de doenças crônicas, como a diabetes, e ao aumento de peso. Visto o desejo de se obter o sabor doce, mas sem sofrer com suas consequências, surgiram os adoçantes, ou edulcorantes (TASSO, 2019).

Os adoçantes são todas as substâncias que apresentam um sabor doce, podem ser classificados de acordo com os padrões de obtenção - naturais ou artificiais, valor energético -

calóricos ou não calóricos, e se eles podem ou não causar um pico glicêmico. (PETTENUZZO, s.d).

Os edulcorantes são empregados pela indústria e normalmente combinados em *blends* com o intuito de produzir um efeito sinérgico entre eles, resultando na redução de custos, melhoria dos atributos sensoriais e uso reduzido dessas substâncias (MANHANI, 2014). De forma geral os edulcorantes são não-nutritivos e não-calóricos e não-carcinogênicos, podendo ser classificados quanto a sua origem como: a) naturais, substâncias orgânicas com poder adoçante ou b) sintéticos, sintetizados em laboratório e capazes de conferir doçura (MANHANI, 2014; TASSO, 2019).

O consumo de adoçantes naturais têm ganhado destaque como a escolha principal durante a produção de edulcorantes, dada a preocupação com o consumo de substâncias sintéticas a longo prazo (TASSO, 2019). O eritritol (1,2,3,4-buanetetrol) é um tipo de edulcorante natural. Ele é um poliol encontrado em grandes quantidades na natureza, estando presente em frutas como peras e uvas, estando presente também em fermentados como molho de soja, cerveja e vinhos. O eritritol é normalmente produzido através do processo de fermentação da glicose e/ou sacarose, com o uso de leveduras osmofílicas (capazes de resistir a altas concentrações de açúcares) como as do gênero *Aureobasidium spp.* O eritritol possui aproximadamente 0.2 quilocalorias (Kcal) por grama, por ser rapidamente absorvida no intestino delgado, evita-se o problema da flatulência e diarreia comum a outros polióis, sendo posteriormente eliminado quase integralmente (90%) pela urina por não ser metabolizado (BARBIERI, 2014; TASSO, 2019).

Tem um dulçor que equivale a 70% do da sacarose e apresenta um pronunciado efeito refrescante, não afeta os níveis de glicose ou insulina no sangue, além de possuir propriedades antioxidantes e protetoras do endotélio, além de reduzir o desenvolvimento de cáries dentárias por não ser fermentado pelas bactérias presentes na boca (BARBIERI, 2014; MAHIAN; HAZIMZADEH, 2016; TASSO, 2019).

Esse poliol é utilizado como substituto da sacarose principalmente para produtos de panificação, como bolos e biscoitos, devido a sua estabilidade a altas temperaturas. Por estar presente em pequenas quantidades de forma natural em frutas, verduras e alguns cogumelos, o eritritol é reconhecido como sendo seguro para o consumo humano (MAHIAN; HAZIMZADEH, 2016). Devido a isso o eritritol tem ganhado bastante destaque mercadológico (TASSO, 2019).

2.1.5 *Cake Pop*

Após muitas tendências na linha de doces *gourmets*, o site americano *Bakerella*, administrado pela americana Angie Dudley, criou, em 2008, o *Cake Pop*. O doce foi desenvolvido a partir de uma receita de *cake balls*, o qual é parecido com uma trufa com recheio de bolo. Surgindo nos Estados Unidos, se espalhou por todo o mundo, sendo hoje muito famoso por sua possibilidade de apresentação com formas variadas de decoração, se adaptando à diversos momentos, como festas e confraternizações ou podendo ser uma opção de presente (BY KALANGA, 2013).

Sendo semelhante aos *cupcakes*, o *Cake Pop* foi desenvolvido com intuito de ser um tipo de bolo para ser compartilhado em pequenas porções. É ideal para eventos como casamentos e festas para o lançamentos de marcas. Devido ao grande sucesso, Dudley escreveu um livro ensinando as pessoas a produzirem seus próprios bolinhos no palito em casa. No Brasil é conhecido como Pirulito de Bolo, sendo atrativo e colorido, muito utilizado em festas infantis.

3 METODOLOGIA

3.1 Materiais

Para elaboração do *cake pop*, utilizou-se farinha de batata yacon dada às suas propriedades funcionais. Além da utilização da batata yacon, adicionou-se também inulina.

As matérias-primas utilizadas para a elaboração do *cake pop*, presentes na Tabela 1, foram compradas através da internet. Já os materiais necessários para o processamento, como balanças semi-analíticas e analíticas, forno, vasilhas, estufa, talheres, entre outros, estão disponíveis no Laboratório de Produtos de Origem Vegetal, do Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Xanxerê, Santa Catarina, Brasil.

3.1.1 Formulação do *cake pop*

Foram elaboradas duas formulações de *cake pop* tendo como base o trabalho de MOSCATTO *et al.* (2004), porém, com algumas modificações: A) uma considerada Controle (C) - sem adição de farinha de batata yacon e inulina; B) uma Formulação 1 (F1) - com adição de farinha de batata yacon em substituição à farinha de trigo no valor de 50% e adicionada de 6% de inulina. Os ingredientes utilizados bem como as suas concentrações encontram-se na Tabela 1 e na Figura 2.

Tabela 1 - Formulações utilizadas para elaboração dos *cake pop's*.

Ingredientes	C	F1
Farinha de trigo (g)	200	100
Farinha de yacon (g)	-	100
Água (mL)	180	180
Eritritol (g)	100	100
Margarina light (g)	60	60
Pasta de Amendoim Integral (g)	235	235
Cacau em pó 100% (g)	30	30
Inulina (g)	-	12
Fermento em pó (g)	10	10
Ovo (unidade)	4	4
Chocolate Meio Amargo (g)	q.b.	q.b.

C - Controle.

F1 - Formulação com substituição de 50% de farinha por farinha de yacon e adição de 6% de inulina.

q.b. - Quanto Baste.

Figura 2 - Ingredientes para o *cake pop*.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

3.2 Métodos

3.2.1 Elaboração do *cake pop*

O fluxograma do processo de elaboração do *cake pop* pode ser encontrado na Figura 3.

Figura 3 - Fluxograma de elaboração de *cake pop*.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Inicialmente foi realizada a higienização e assepsia dos utensílios como formas, batedeiras e recipientes através da lavagem com água e sabão e posterior sanitização com álcool 70%; e alimentos que foram utilizados na execução. Para a preparação do bolo, primeiramente as claras foram batidas a ponto de neve em uma batedeira (Philco Planetária PHP 500) a temperatura ambiente, as claras foram batidas durante 2 minutos na velocidade 4 e por 30 segundos em velocidade 6, após isso foram reservadas para serem incorporadas a massa em momento posterior. Em outro recipiente, o eritritol, a margarina e as gemas foram homogeneizadas em velocidade 6 durante 1 minuto com o uso da batedeira. Em seguida, foi adicionado na seguinte ordem: o cacau em pó 100%, a farinha de trigo, a farinha de yacon e a inulina (F1), juntamente da água e realizada nova homogeneização. Por fim, adicionou-se as claras em neve e o fermento, sendo feita incorporação manual desses ingredientes com o auxílio de um fuê. A massa foi então acondicionada em formas previamente untadas com

margarina e levada ao forno (Progás PRP 5000 elétrico) pré-aquecido por 15 minutos a 180 °C durante 30 minutos. As formulações foram realizadas em triplicata.

O bolo pronto e frio foi cortado em pedaços e esfarelado usando as mãos em um recipiente separado. Adicionou-se 235 gramas de pasta de amendoim integral, bem como 100 ml de água, os valores foram determinados durante pré-testes, para conceder umidade a massa permitindo sua moldagem em esferas. O bolo foi moldado em bolinhas de 30 g ao se rolar a massa entre as mãos com movimentos circulares. As bolinhas foram então acondicionadas na geladeira por 15 minutos. O processo de esfarelamento do bolo é representado na Figura 4.

Figura 4 - Esfarelamento do *cake pop*.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2022

Para o processo de fixação dos palitos e de cobertura ao *cake pop* seguiu-se o método descrito por DUDLEY *et al.* (2011). Primeiro o chocolate meio amargo foi derretido em um micro-ondas, em intervalos de 30 segundos o chocolate era retirado e mexido, em seguida aproximadamente 1 centímetro do palito é mergulhado no chocolate e então espetado na esfera. Durante o processo de cobertura, as esferas foram mergulhadas no chocolate e usando movimentos circulares leves removeu-se o excesso de cobertura, coco ralado foi então polvilhado sobre os *cake pop's*, que foram novamente acondicionados na geladeira até a solidificação do chocolate. No fim do processo cada *cake pop* foi embalado em pequenos saquinhos plásticos. O procedimento de cobertura é retratado na Figura 5 e o resultado final da elaboração do *cake pop* está representado na Figura 6.

Figura 5 - Cobertura do *cake pop*.



Fonte: elaborada pelos autores, 2022

Figura 6 - Resultado final da elaboração do *cake pop*.



Fonte: elaborada pelos autores, 2022

3.2.2 Análise sensorial dos cakes pop

A análise sensorial das duas formulações de *cake pop* foi realizada de acordo com os métodos descritos na NBR 14141 (ABNT,) para avaliar a aceitabilidade e intenção de compra

das amostras, utilizando de 106 juízes consumidores, sendo pessoas selecionadas aleatoriamente do Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Xanxerê.

Para o teste de aceitabilidade, foi utilizado uma escala hedônica de nove pontos, variando de 9 - gostei muitíssimo a 1 - desgostei muitíssimo; para avaliação dos atributos aparência, cor, sabor, consistência e impressão global. Além do teste de aceitabilidade, também foi aplicado um de intenção de compra, constando ainda na ficha de avaliação uma escala que vai de 5 — certamente compraria e 1 — certamente não compraria, onde a pessoa selecionada expressará seu interesse.

A amostra foi servida em um prato descartável pequeno com uma codificação aleatória de três dígitos, acompanhado de um copo de água e uma ficha de avaliação. O teste foi realizado em dois dias distintos.

Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade (IA) de cada preparação, foi utilizada a seguinte expressão (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETT, 1987):

$$IA (\%) = A \times 100/B \quad (1)$$

Onde:

A = nota média obtida para a formulação

B = nota máxima dada à formulação.

3.2.3 Questionário

A análise sensorial foi efetuada juntamente com um questionário para compreender se há existência de diabetes no histórico familiar do provador. Como podemos observar no anexo A, onde se encontra a ficha de avaliação utilizada.

3.2.4 Análise estatística

Todos os dados da análise sensorial são expressos como média±desvio padrão (DP). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), ao nível de 5% de significância por meio do software Statistica.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Análise Sensorial

Os resultados de aceitabilidade para os diferentes atributos que foram avaliados na formulação Controle (C) e na Formulação 1 (F1) dos *cake pops* - aroma, cor, sabor, textura e aceitação global -, bem como a intenção de compra estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Aceitabilidade e intenção de compra dos *cake pops* nas diferentes formulações.

Formulação	Aroma	Cor	Sabor	Textura	Aceitação Global	Intenção de Compra
C	8,17 ± 1,0 ^a	8,30 ± 0,89 ^a	8,15 ± 0,95 ^b	7,81 ± 1,30 ^a	8,28 ± 0,77 ^a	4,30 ± 0,67 ^b
F1	8,43 ± 0,81 ^a	8,48 ± 0,66 ^a	8,57 ± 0,71 ^a	8,24 ± 0,91 ^a	8,48 ± 0,60 ^a	4,69 ± 0,54 ^a

Resultados expressos como média ± desvio padrão determinados por 53 julgadores. Médias com letras iguais, na mesma coluna, não diferem estatisticamente ($p > 0,05$).

C - Controle

F1 - Formulação com substituição de 50% de farinha de trigo por farinha de yacon e adição de 6% de inulina.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Todas as formulações apresentaram notas acima de 8 para os atributos de aroma, cor, sabor e aceitação global, apresentando, de modo geral, uma boa aceitação pelo público. O atributo textura foi o que apresentou os menores resultados tanto para a Formulação Controle (C), quanto para a Formulação 1 (F1). Segundo Ornellas (2007 apud ALMEIDA, 2011), o açúcar está relacionado com a melhoria das características da massa, conferindo a ela maior maciez. Assim, as notas mais baixas obtidas pelo atributo textura, quando comparadas com os outros atributos, podem ser atribuídas pelo não emprego da sacarose. No entanto, as avaliações para as duas formulações para este atributo estiveram entre “7 - gostei” a “9 - gostei muitíssimo”, evidenciando uma boa aceitação para a textura dos *cake pops*.

Para os atributos textura e cor, as amostras não diferiram significativamente ($p > 0,05$). Esses resultados discordam dos obtidos por Rosa *et al.* (2009) em seus estudos sobre a formulação de bolos com farinha de yacon, visto que os atributos de cor e textura variaram

significativamente entre as amostras.

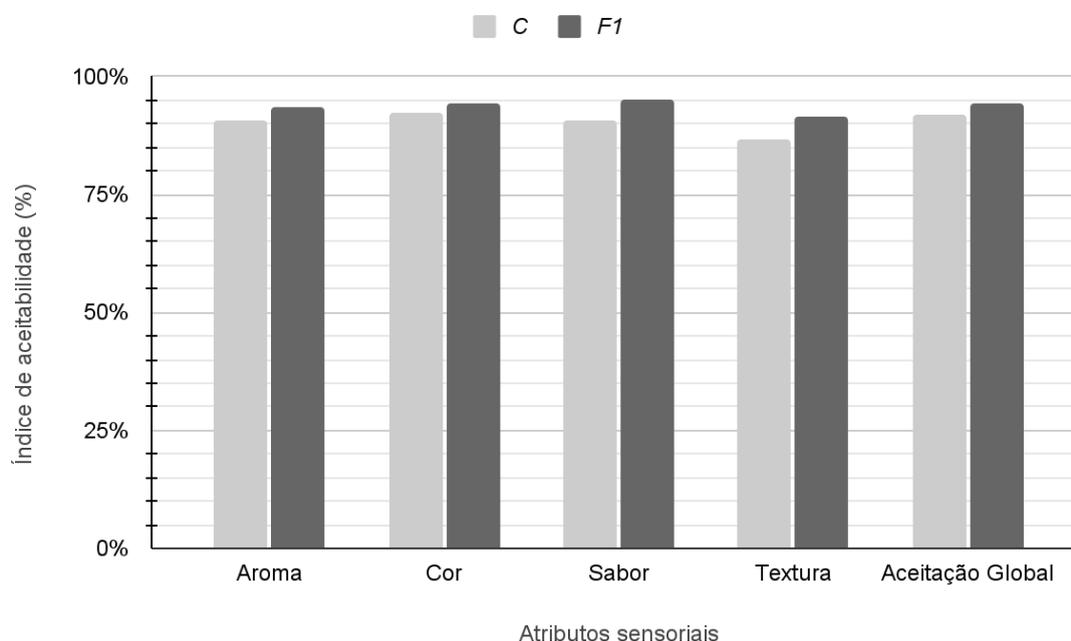
Os atributos de aroma e aceitação global também não apresentaram diferença significativa ($p>0,05$) entre as amostras, tendo resultados similares aos obtidos por Moscatto *et al.* (2004) durante a produção de bolos adicionados de farinha de yacon e inulina.

Vasconcelos *et al.* (2012) destacam que, para iogurtes, concentrações maiores de yacon estão relacionadas com a redução da aceitação dos atributos de aroma e textura. Por sua vez, Rodrigues *et al.* (2014) apontam para uma maior rigidez de cookies conforme aumentavam as concentrações de yacon, reduzindo, conseqüentemente, os valores obtidos para o atributo textura. Os resultados desses autores divergem dos resultados obtidos neste trabalho, visto que a amostra com adição de yacon (F1) não diferiu estatisticamente ($p>0,05$) da formulação Controle (C) para os atributos aroma e textura.

As amostras de *cake pops* apresentaram diferença estatística ($p<0,05$) para o atributo sabor e para a intenção de compra, sendo que F1 apresentou os maiores valores. Acredita-se que a diferença na avaliação quanto ao sabor tenha decorrido devido a combinação de inulina, FOS e o eritritol. A possível ação sinérgica desses três componentes pode ter contribuído para uma percepção do gosto doce pelos julgadores mais acentuada, sendo responsável pela resposta mais positiva quanto a intenção de compra.

O índice de aceitabilidade pode ser observado na Figura 7. É possível observar que tanto a Formulação Controle (C), quanto a Formulação 1 (F1) apresentaram índices de aceitabilidade superiores a 85%, sendo que o menor índice de aceitabilidade encontrado pertence ao atributo textura (86,76%) para a formulação controle (C). Os maiores índices de aceitabilidade encontrados pertencem aos atributos de sabor (95,21%), cor (94,21%) e aceitação global (94,21%) para a formulação 1 (F1).

Figura 7 - Índice de aceitabilidade das formulações Controle e F1.



C - Controle

F1 - Formulação com substituição de 50% de farinha por farinha de yacon e adição de 6% de inulina.

Resultados dos valores médios de aceitabilidade usando escala hedônica de 9 pontos.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

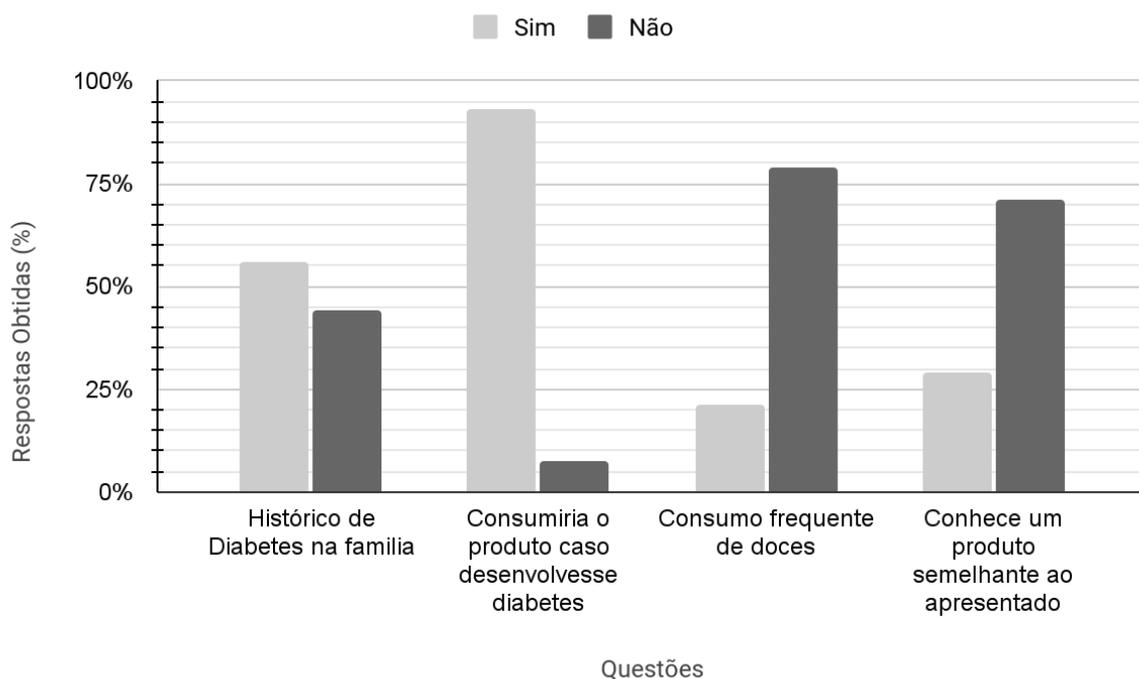
Segundo Teixeira, Meinert e Barbett (1987), para que o produto seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que este obtenha um Índice de Aceitabilidade (IA) de, no mínimo, 70%. Com base no cálculo do IA para os atributos avaliados, pode-se verificar que as duas formulações apresentaram boa aceitabilidade, visto que as formulações apresentaram IA superior a 70% para todos os atributos.

4.2 Questionário

Durante a realização da análise sensorial das amostras, foram colhidas informações sobre os julgadores relacionadas à idade e sexo dos mesmos. Ainda, na ficha de avaliação, havia questões objetivas - sim ou não - que foram feitas para saber sobre o histórico de diabetes na família do julgador e se as amostras seriam consumidas pelo público alvo. Dentre

os 106 julgadores do IFSC - Câmpus Xanxerê, 42 eram do sexo masculino e 64 do sexo feminino, e as idades variaram de 11 anos a 59 anos. Os resultados obtidos para as questões podem ser observados na Figura 8.

Figura 8 - Respostas obtidas pelo questionário aplicado durante a análise sensorial das amostras.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Dentre os provadores, 56% disseram possuir histórico de diabetes em sua família; aproximadamente 93% afirmaram que, caso desenvolvesse a doença, consumiria o produto; 79% disseram não consumir doces frequentemente e cerca de 71% disseram não conhecer um produto semelhante ao apresentado. A última informação corrobora a ideia de que os *cake pops* podem ser vistos como um produto inovador.

5 CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos neste trabalho pode-se concluir que os *cake pops* elaborados com o uso de farinha de batata yacon e inulina obtiveram resultados positivos quanto às características analisadas. Portanto, o seu uso em novos produtos de panificação que visem atingir públicos que procuram por uma redução do açúcar em suas dietas é uma possibilidade.

Novas pesquisas poderiam ser realizadas com um público diabético para saber se o consumo do *cake pop* com adição de yacon e inulina de fato reduz os índices de glicose sanguínea e possui efeitos benéficos para essas pessoas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, N. T. **Utilização de farinhas de linhaça e de batata yacon na elaboração de bolos como alternativa para pacientes com Diabetes mellitus**. 2011. Bacharelado (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

BAKERELLA – *Cake Pops, Cupcakes, Cookies and More*. <https://www.bakerella.com/>. Acessado em 28 de julho de 2022.

BALDA, C. A.; PACHECO-SILVA, A. Aspectos imunológicos do diabetes melito tipo 1. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 45, p. 175–180, 1999.

BARBIERI, G. *et al.* **The Influence of Chemistry on New Foods and Traditional Products**, Cham: Springer International Publishing, 2014.

BIANCHI, A. P. *et al.* Efeito da batata yacon (*Smallanthus sonchifolia*) sobre os parâmetros glicêmicos de idosos institucionalizados. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição - RASBRAN**, v. 12, n. 1, p. 40–51, 2020.

Michaelis *et al.* Aspectos imunológicos do diabetes melito tipo 1. **Rev Ass Med Brasil** 1999; 45(2): 175-80. p. 75.

GAMA, M. P. R. Do milagre canadense do século xx às esperanças de cura do século xxi (editorial). **Endocrinologia & Diabetes Clínica e Experimental**, 2 (2), p. 3–5, 2002.

KALANGA, Cake pop: a nova febre nos buffets | Blog da Kalanga.

LEONI, D.G. “Federação Internacional de Diabetes divulga novos dados da doença no Brasil”. *ADJ*, 12 de novembro de 2021.

BRISOLA, Amanda Almeida *et al.* EFEITOS DO TUBÉRCULO YACON PARA O TRATAMENTO DE DIABETES: UMA REVISÃO DE LITERATURA. **Revista Higei@-Revista Científica de Saúde**, v. 3, n. 5, 2021.

de SOUZA ROSA, L. P. Aplicabilidade dos frutooligossacarídeos como alimento funcional. **Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v. 4, n. p. 68-79, 2017.

DUDLEY, A. *et al.* **Cake Pops: Tips, Tricks, and Recipes for More Than 40 Irresistible Mini Treats**. **Chronicle Books**, 2011.

FORTES, R. C.; MUNIZ, L. B. Efeitos da suplementação dietética com frutooligossacarídeos e inulina no organismo humano: estudo baseado em evidências. **Comunicação em Ciências da Saúde**, v. 20, p. 241-252, 2009.

GROSS, J. L. *et al.* Diabetes Melito: Diagnóstico, Classificação e Avaliação do Controle Glicêmico. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 46, p. 16–26, 2022.

IDF. International Diabetes Federation. **IDF Diabetes Atlas**, 10. ed. 2021. Disponível em: <http://diabetesatlas.org>. Acesso em: 13 abr 2022.

LIMA, J. M.; MASSON, M. L. Yacon: um alimento funcional promissor. **Nutrição Brasil**, v. 2, n. 3, 2003.

LINARDI, M. M; ROSA *et al.* Utilização de frutooligossacarídeo por estreptococos mutans in vitro. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, v. 15, n. 1, p. 12-17, 2001.

MACEDO, L. L. *et al.* Fruto-oligossacarídeos: aspectos nutricionais, tecnológicos e sensoriais. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 23, p.1-9, 2020.

MAHIAN, R.A.; HAZIMZADEH, V. Sugar alcohols: a review. **International Journal of PharmTech Research**. v. 9, n. 7, p. 407-413, 2016.

MANHANI, T. M. *et al.* Sacarose, suas propriedades e os novos edulcorantes. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 17, n. 1, p. 113-125, 2014.

MARCELINO, D. B., CARVALHO, M. D. de B. Reflexões sobre o diabetes tipo 1 e sua relação com o emocional. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, vol. 18, p. 72–77, 2005.

MCCLELLAN, K. C. P. *et al.* Diabetes mellitus do tipo 2, síndrome metabólica e modificação no estilo de vida. **Revista de Nutrição**, v. 20, n. 5, p. 515–524, 2007.

MENDES, T. de À. B. *et al.* Diabetes mellitus: fatores associados à prevalência em idosos, medidas e práticas de controle e uso dos serviços de saúde em São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, vol. 27, p. 1233–1243, 2011.

MOSCATTO, J. A. *et al.* Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. **Food Science and Technology**, v. 24, p. 634-640, 2004.

PADILHA, V. M. *et al.* Chemical composition and functional properties of chocolate cakes formulated with yacon tube roots (*Smallanthus sonchifolius*). **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n. 2, p. 301-7, 2012.

PASSOS, L. M. L.; PARK, Y. K. Frutooligossacarídeos: implicações na saúde humana e utilização em alimentos. **Ciência Rural**, v. 33, p. 385-390, 2003.

PEREIRA D. I; GIBSON G. R. Effects of consumption of probiotics and prebiotics on serum lipid levels in humans. **Critical Reviews Biochemistry and Molecular Biology**. v. 37, p. 259-281, 2002.

PETTENUZZO, L. F. **O que são adoçantes?**. s.d. Disponível em: <https://abioquimicacomoeae.com.br/6-numeros-anteriores/numero-3/textos/oque-sao-adocantes/>. Acesso em: 10 out. 2022.

- PIMENTEL, T. C. *et al.* Aspectos funcionais, de saúde e tecnológicos de frutanos tipo inulina. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 30, n. 1, 2012.
- RODRIGUES, F. C. *et al.* Farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*): produção e caracterização química. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n. 3, p. 290-295, 2011.
- RODRIGUES, M. G. G. *et al.* Desenvolvimento de cookies adicionados de farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*): caracterização química e aceitabilidade sensorial entre portadores de Diabetes Mellitus. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 73, n. 2, p. 219-225, 2014.
- ROSA, C. S. da *et al.* Elaboração de bolo com farinha de Yacon. **Ciência Rural**, v. 39, p. 1869-1872, 2009.
- SACRAMENTO, M. D. S. *et al.* Batata yacon: Alimento funcional. **Semioses**, v. 11, n. 3, p. 43-48, 2017.
- SALES, R. L.; COSTA, N. M. B. **Yacon: Aspectos Nutricionais, Tecnológicos e Funcionais**. In: COSTA, N. M. B.; ROSA, C. O. B. Alimentos funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos. 2. ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2016.
- SALES, R. L. *et al.* Mapa de preferência de sorvetes ricos em fibras. **Ciências e Tecnologias de Alimentos**, v. 28, p. 27-31, 2008.
- SCHNEIDER, L. *et al.* Adição de inulina em pão de mel: Caracterização físico-química e aceitação sensorial entre crianças. **Saúde (Santa Maria)**, v. 42, n. 1, p. 205-214, 2016.
- SILVA, A. S. S. **A raiz da Yacon (*Smallanthus sonchifolius* Poepping & Endlicher) como fonte de fibras alimentares, sua caracterização físico química, uso na panificação e sua influência na glicemia pós-prandial**. 2007. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.
- STADLER, F. *et al.* Caracterização sensorial de bolo de beterraba com adição de frutooligossacarídeos por crianças em fase pré-escolar. **Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde**. v. 3, n. 2, p. 48-58, 2013.
- TASSO, I. DE S. **Avaliação sensorial de um adoçante de mesa com a utilização do eritritol como veículo**. 2019. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2019.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1987. 180 p.
- TONELI, J. T. C. L. *et al.* Efeito da umidade sobre a microestrutura da inulina em pó. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 1, p. 122-31, 2008.
- VASCONCELOS, C. M. *et al.* Análise descritiva de iogurte light suplementado com farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*). **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n. 2, p. 308-316, 2012.

WEINERT, L. S. *et al.* Diabetes gestacional: um algoritmo de tratamento multidisciplinar. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 55, p. 435–45, 2011.

APÊNDICE A – FICHA AVALIATIVA

FICHA AVALIATIVA

Nome: _____ Idade: _____
Data: _____ Amostra: _____

1- Você está recebendo uma amostra de Cake Pop com adição de farinha de batata yacon e inulina destinado ao público diabético. Por gentileza, avalie a amostra servida, utilizando os critérios de avaliação apresentados, para dizer o quanto você gostou ou desgostou do produto elaborado.

Obs: A aceitação global corresponde a quanto você gostou ou desgostou da amostra de um modo geral.

9. gostei muitíssimo	Aroma: _____
8. gostei muito	Cor: _____
7. gostei	Sabor: _____
6. gostei razoavelmente	Textura: _____
5. indiferente	Aceitação global: _____
4. desgostei razoavelmente	
3. desgostei	
2. desgostei muito	
1. desgostei muitíssimo	

2- Escreva a nota que você daria se encontrasse este produto a venda, de acordo com a escala abaixo:

5. Certamente compraria	Nota: _____
4. Possivelmente compraria	
3. Talvez compraria/Talvez não compraria	
2. Possivelmente não compraria	
1. Certamente não compraria	

Na sua família há histórico de diabetes? () sim () não

Se você tivesse tendência à doença, consumiria o produto? () sim () não

Você consome doces frequentemente? () sim () não

Você conhece ou já adquiriu algum produto semelhante? () sim () não

Deixe sua sugestão:
