Residência RP Pediátrica
Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Pediatria
ISSN-Online: 2236-6814

Data de Submissão: 12/08/2022
Data de Aprovação: 14/11/2023

ARTIGO ORIGINAL

# Diabetes Mellitus tipo 1 em crianças e adolescentes em um centro de referência público no Brasil: fatores envolvidos no tratamento de diabetes e seus efeitos sobre a hemoglobina glicada

## *Type 1 Diabetes Mellitus in children and adolescents at a public reference center in Brazil: factors involved in diabetes tratment and their effects on glycated hemoglobin*

Sofia Paula Barros[1], Alcinda Aranha Nigri[1], Reinaldo José Gianini[1]

**Palavras-chave:**
Diabetes Mellitus Tipo 1, Controle Glicêmico, Insulina de Ação Curta, Insulina de Ação Prolongada, Ambulatório Hospitalar, Pediatria.

## Resumo

**Objetivo:** Avaliar os fatores envolvidos no tratamento do Diabetes Mellitus tipo 1 em crianças e adolescentes. **Método:** O estudo transversal ocorreu entre set/2020-jul/2021 e envolveu 56 pacientes entre 0-18 anos de idade e diagnóstico prévio de diabetes tipo 1 tratados em centro de referência de Sorocaba. Aplicou-se um questionário sobre o tratamento e obteve-se valores de HbA1c, altura e peso dos prontuários dos pacientes. A análise das associações/diferenças entre dados coletados e HbA1c foi realizada através do teste t de Student, ANOVA e regressão linear, e calculou-se desvio padrão, intervalo de confiança (95%) e valor de significância (p<0,05=significativo). **Resultados:** Na população do estudo (n=56), a idade média foi 9,67 anos, 62,49% exercitavam menos de 30min/dia e 39,29% tinham sobrepeso/obesidade. Pacientes com valores de HbA1c registrados no prontuário (n=49), tiveram HbA1c média=81mmol/mol (9,57%). O tratamento com insulinas análogas teve HbA1c média=77mmol/mol (9,21%), com p=0,0175, enquanto outros regimes apresentaram HbA1c > 86mmol/mol (10%). O seguimento de plano alimentar reduziu a HbA1c de 107mmol/mol (11,9%) para 67mmol/mol (8,33%), com p=0,0027. Pacientes com 2-10 anos apresentaram HbA1c=69mmol/mol (8,45%), em comparação com 98mmol/mol (11,19%) naqueles entre 11-18 anos (p-valor=0,0004). **Conclusão:** Esses achados destacam o controle glicêmico ruim/inadequado em crianças/adolescentes com diabetes tipo 1 e uma alta prevalência de sedentarismo e sobrepeso/obesidade. Foi identificada uma associação inversa entre HbA1c e o uso de insulinas analógicas, acompanhamento de plano alimentar e idade entre 2-10 anos. Recomenda-se considerar esses fatores no plano de tratamento para diabetes tipo 1.

[1] Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde (PUC-SP/FCMS) - Sorocaba - São Paulo - Brasil.

**Endereço para correspondência:**
Sofia Paula Barros.
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Rua Joubert Wey, 290 Sorocaba-SP CEP: 18030-070. E-mail: paulabarros.sofia@gmail.com



Este trabalho está licenciado sob uma Creative Commons Attribution 4.0 International License.

**Keywords:**
Diabetes Mellitus Type 1,
Glycemic Control,
Insulin Short-Acting,
Insulin, Long-Acting,
Outpatient Clinics, Hospital,
Pediatrics.

## Abstract

**Objective:** Evaluate the factors involved in type 1 Diabetes Mellitus treatment in children and adolescents. **Method:** The cross-sectional study occurred between Sept/2020-July/2021 and involved 56 patients with previous diagnosis of type 1 diabetes, aged 0-18 years, treated at a public outpatient clinic in Sorocaba. We applied a questionnaire regarding their treatment and got HbA1c, heigh and weight values from their medical records. The analysis of associations/differences among the data and HbA1c was made through Students t-test, ANOVA and linear regression, and we calculated standard deviation, confidence interval (95%) and significance value ($p<0.05$=significant). **Results:** The study population (n=56) had a mean age of 9.67 years, 62.49% exercised less than 30min/day and 39.29% were overweight/obese. In patients with HbA1c values registered in their records (n=49), the mean HbA1c was 81mmol/mol (9.57%). The analogous insulin regimen had a mean HbA1c=77mmol/mol (9.21%), with p-value=0.0175, while other regimens had mean HbA1c>86mmol/mol (10%). The follow-up to a food plan reduced the HbA1c from 107mmol/mol (11.9%) to 67mmol/mol (8.33%), with p-value=0.0027. Patients aged 2-10 years had HbA1c=69mmol/mol (8.45%), compared to 98mmol/mol (11.19%) in those aged 11-18 years (p-value=0.0004). **Conclusion:** The findings highlight the poor glycemic control in children/adolescents with type 1 diabetes and a high prevalence of sedentarism and overweight/obesity. There was an inverse association between the HbA1c and the use of analogous insulins, follow-up to a food plan and age 2-10 years. These factors should be considered during the treatment plan for type 1 diabetes.

## INTRODUÇÃO

A carga do Diabetes Mellitus tipo 1 sobre a saúde pública no Brasil está aumentando. De acordo com o mais recente Atlas[1] do Diabetes da IDF, o Brasil tem a terceira maior prevalência (92.300) e a terceira maior incidência (8.900) da doença no mundo. Embora não existam dados suficientes sobre os gastos com saúde relacionados especificamente com o diabetes tipo 1, os gastos nacionais em 2021 somaram 42,9 bilhões de dólares, a terceira maior despesa relacionada ao diabetes no mundo. Estes custos incluem cuidados médicos secundários e terciários, sendo os cuidados terciários aqueles tocantes ao manejo das complicações de longo prazo associadas à hiperglicemia crônica, presente em todos os tipos de diabetes mal controlado, incluindo o tipo 1. Além disso, a prevalência do diabetes tipo 1 em pessoas de 0 a 19 anos está aumentando anualmente em todo o mundo devido ao aumento da incidência e à redução da mortalidade.[1] Através da avaliação dos fatores envolvidos no tratamento do diabetes tipo 1, o presente estudo chama a atenção para a necessidade de alcançar o controle glicêmico ideal na população pediátrica.

O diabetes tipo 1 é o tipo mais comum de diabetes na infância. A doença é causada por um processo autoimune que afeta as células beta-pancreáticas, resultando em pouca ou nenhuma produção de insulina. Os baixos níveis de insulina levam à hiperglicemia crônica, que, se não controlada, resulta em complicações graves a longo prazo, como neuropatia, nefropatia, doenças cardiovasculares e retinopatia.[1,2] Tais complicações podem ser retardadas e prevenidas com bom controle glicêmico, por meio do monitoramento dos valores de HbA1c e sua reavaliação ao longo do tempo. A meta de HbA1c deve ser individualizada e, portanto, pode variar de um paciente para outro. A Associação Americana de Diabetes (ADA) e a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) recomendam uma meta de HbA1c < 53 mmol/mol (<7%) em pacientes que não atendem aos seguintes critérios: hipoglicemia grave, falta de acesso a insulinas análogas, incapacidade de identificar sintomas de hipoglicemia e/ou verificação irregular da glicemia.[3,4] O controle glicêmico adequado é particularmente mais difícil em crianças e adolescentes devido a uma combinação de fatores, como alterações na sensibilidade à insulina devidas ao crescimento físico e maturação sexual, e má adesão ao tratamento.[3,5] Crianças e adolescentes com diabetes tipo 1 podem manifestar negação, raiva, tristeza, depressão, medo, culpa, rebelião, comportamento de risco e esgotamento, além de apresentarem maior risco de depressão e transtornos alimentares em comparação aos pacientes diabéticos não tipo 1.[6] Todos esses fatores, incluindo a culpa e o medo das críticas de colegas e amigos, podem levar à negligência no cuidado do diabetes e à má adesão ao tratamento.[1]

As fases da infância e da adolescência são quando são determinados a maior parte dos hábitos que permanecerão pelo resto da vida, de modo que as intervenções estabelecidas nesse período têm um impacto mais eficiente e duradouro para o indivíduo. Um estudo brasileiro[7] descobriu que a adesão ao tratamento do diabetes tipo 1 e o autocuidado são inversamente proporcionais aos valores de HbA1c em adolescentes. O estudo Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) mostrou que controle glicêmico intensivo reduz o desenvolvimento de doenças de longo prazo relacionadas às complicações do diabetes.[8] White et al. [9] estudaram a coorte de adolescentes incluídos no DCCT e descobriram que o controle glicêmico não ideal durante os primeiros anos do diabetes piora o desenvolvimento e a progressão das complicações, mesmo após o posterior estabelecimento de um melhor controle glicêmico. Portanto, os jovens com diabetes tipo 1 devem ser instruídos sobre a importância da boa adesão ao tratamento, a fim de reduzir as complicações de longo prazo associadas à doença.[5]

Neste sentido e dado que o tratamento do diabetes tipo 1 depende de uma combinação equilibrada de fatores, incluindo atividade física, seguimento de um plano nutricional, contagem de carboidratos e tipo de regime de insulina, o presente estudo teve como objetivo avaliar os fatores envolvidos no tratamento do diabetes tipo 1 e seus efeitos no controle glicêmico de crianças e adolescentes diabéticos.

## MÉTODO

### Delineamento do estudo e amostra

O presente estudo transversal avaliou o controle glicêmico em crianças e adolescentes com diabetes tipo 1 atendidos em um centro público de referência em endocrinologia pediátrica de Sorocaba, SP. O estudo teve duração de 11 meses e ocorreu entre setembro de 2020 e julho de 2021, com aprovação prévia dos comitês de ética da Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP) e do Conjunto Hospitalar de Sorocaba (CHS). O CHS atende exclusivamente usuários do Sistema Único de Saúde (SUS), o maior sistema público de saúde do mundo. CHS presta serviços de assistência à saúde para 48 municípios da região sudoeste do estado de São Paulo, incluindo atendimento cirúrgico e clínico especializado, como endocrinologia.[10,11] A população do presente estudo foi composta por pacientes atendidos no ambulatório de endocrinologia do CHS que apresentavam diagnóstico de diabetes tipo 1, com idade de 0 a 18 anos no momento da aplicação do questionário e consulta médica com o endocrinologista da clínica entre setembro/2020 e julho/2021. Foi realizada uma amostragem de conveniência.

### Coleta de dados

Foram entrevistados 56 pacientes na sala de espera, antes ou depois da consulta com o endocrinologista pediátrico. Depois de receberem explicações sobre o estudo, os pacientes e seus responsáveis/cuidadores assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para tornar possível sua participação no estudo (pacientes com idade de 0 a 5 anos não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, apenas seus responsáveis/cuidadores). A assinatura do termo de consentimento permitiu a aplicação do questionário e a coleta dos valores de HbA1c, altura e peso registrados em prontuário.

Os dados utilizados no estudo foram obtidos do questionário e dos prontuários dos pacientes. O questionário foi desenvolvido pelos próprios pesquisadores, pois não existia um modelo padronizado e validado para utilização.

Aos pacientes e seus responsáveis/cuidadores foram feitas 59 perguntas, que abordavam os seguintes tópicos: idade do paciente, dos pais do paciente e do cuidador do paciente, escolaridade do paciente, dos pais do paciente e do cuidador do paciente, sexo biológico, história familiar de diabetes tipo 1, frequência de atividade física, seguimento de plano nutricional, contagem de carboidratos, idade ao diagnóstico de diabetes tipo 1, tempo desde o diagnóstico de diabetes tipo 1, tipo de regime de insulina, tipo de aplicação de insulina, religião, número de pessoas que moram com o paciente, ocupação dos pais, renda familiar total (o salário mínimo em 2020 era R$ 1.045), utensílios domésticos (DVD, rádio, computador, TV, veículo, máquina de lavar, geladeira, celular, acesso à internet), situação de moradia (casa/apartamento alugado ou próprio, rua asfaltada, água encanada, energia elétrica, zona urbana/rural) e nível de satisfação com o tratamento do diabetes (forma de lidar com a doença, resultados do tratamento, administração de insulina, tamanho da caneta/seringa de insulina, uso de monitor de glicemia capilar, frequência de administração de insulina, cálculo da dosagem de insulina antes das refeições e para correção glicêmica, facilidade no transporte de insulina, desconforto associado ao tratamento, controle de hipoglicemia e hiperglicemia, custos do tratamento, conhecimento sobre diabetes tipo 1 e seu tratamento, impacto do tratamento na saúde física e emocional e na liberdade que o tratamento permite de ir a diferentes locais e realizar atividades diárias). A aderência ao plano nutricional foi avaliada perguntando aos pacientes e seus cuidadores se eles seguiam alguma dieta recomendada, desenvolvida por um nutricionista externo ao serviço ou pela nossa equipe de endocrinologia, uma vez que não havia avaliação de nutricionista disponível no momento no centro de referência em endocrinologia.

O questionário foi respondido por 56 pacientes, sendo que 49 deles apresentavam valores de HbA1c de pelo menos 3 meses antes da consulta médica registrados em seus prontuários. O método laboratorial utilizado para obtenção da HbA1c foi a cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE).

Os valores de altura e peso foram obtidos dos prontuários de todos os 56 pacientes. Combinando estes dois dados com a idade e o sexo dos pacientes, o índice de massa corporal (IMC) foi calculado utilizando o software AntroPlus da OMS, que determinou o percentil de IMC dos pacientes para a idade. Seguindo os critérios do CDC para estado nutricional, os pacientes foram classificados em: baixo peso (inferior ao percentil 5), peso saudável (entre o percentil 5 e 85), sobrepeso (entre o percentil 85 e 95) ou obesos (igual ou superior ao percentil 95).[12]

Era esperada uma amostra maior, mas a pandemia da COVID-19 levou à redução do número de atendimentos de pacientes que vivem com diabetes em nosso centro de referência, devido ao maior risco de complicações da COVID.

### Análise estatística

As respostas do questionário e os valores médios de HbA1c e de altura/peso dos prontuários foram reunidos. A partir desses dados foram calculadas as frequências relativas e absolutas das 15 variáveis: sexo, idade no momento da aplicação do questionário, idade no momento do diagnóstico de diabetes tipo 1, tempo desde o diagnóstico de diabetes tipo 1, tipo de regime de insulina, estado nutricional, zona demográfica do domicílio, frequência de atividade física, seguimento de plano nutricional, acompanhamento de contagem de carboidratos, escolaridade do cuidador, renda familiar mensal, satisfação quanto à frequência de aplicação diária de insulina e satisfação quanto à saúde emocional e física.

Os pacientes foram divididos em três grupos, a depender do regime de insulina: grupo 1 (NPH + Regular), grupo 2 (insulina análoga de ação prolongada + insulina análoga rápida) e grupo 3 (NPH + insulina análoga rápida). Foi calculada a média de HbA1c da população total e em cada grupo de regime de insulina.

Para identificar quais fatores do tratamento do diabetes tipo 1 têm efeito positivo ou negativo sobre o controle glicêmico, foram calculadas as associações/diferenças entre as médias de HbA1c em cada uma das 15 variáveis citadas acima. Foram utilizados o teste t de Student, ANOVA e regressão linear, sendo calculados desvio padrão, intervalo de confiança (95%) e valor de significância ($p<0,05$ como significativo).

## RESULTADOS

### Características da população estudada

Na população estudada (n=56), 51,79% eram do sexo feminino, 60,71% residiam em zonas urbanas, 51,79% tinham cuidadores com ensino médio completo, 53,57% tinham renda familiar entre 1 a 2 salários mínimos (R$ 1.045,00 - R$ 2.090,00) e 25% tinham renda mensal máxima de R$ 1.045,00. O número de pessoas morando na mesma casa do paciente ficou entre 2-3 em 23,21% dos casos, 4 em 42,86%, entre 5-6 em 23,21% e 7 ou mais em 10,71%.

A Tabela 1 mostra a prevalência dos hábitos dos pacientes, incluindo o seguimento do plano nutricional e a realização de atividades físicas, bem como a prevalência de seu estado nutricional e regime de insulina.

A frequência de monitorização glicêmica não foi avaliada no presente estudo, mas 28,57% dos pacientes referiram estar insatisfeitos com a necessidade de múltiplas leituras de glicemia e 16% relataram sentir desconforto associado a múltiplas monitorizações glicêmicas e/ou aplicações de insulina.

No grupo de pacientes que usaram insulinas análogas de ação prolongada (AP) e rápida (R), 52,38% usaram glargina (AP), 47,62% usaram degludeca (AP), 66,67% usaram asparte (R), 23,81. % usaram lispro (R) e 7,14% usaram glulisina (R). Houve um paciente classificado neste grupo que utilizou insulina regular como insulina rápida e degludeca como insulina análoga de ação prolongada. Dentre os pacientes que usaram a combinação de insulina NPH e insulina análoga rápida, 14,29% usaram lispro e 85,71% usaram asparte como insulina rápida.

A média de idade da população no momento do estudo era de 9,67 anos, variando de 2 a 18 anos: 17,86% tinham entre 2 a 4 anos, 37,5% tinham entre 5 a 10 anos e 44,6% tinham entre 11 a 18 anos de idade. O diagnóstico de diabetes tipo 1 fora feito há menos de 2 anos em 53,57% dos pacientes e há 2 anos ou mais em 46,43%. No momento do diagnóstico, 25% tinham entre 2 a 4 anos, 58,93% tinham de 5 a 10 anos e 14,29% tinham 11 anos ou mais de idade.

Quanto à satisfação com o controle glicêmico domiciliar, 50% e 26,79% estavam insatisfeitos com a incapacidade de controlar episódios hiperglicêmicos e hipoglicêmicos, respectivamente. Quando questionados sobre a frequência das injeções diárias de insulina, 28,57% relataram insatisfação.

Embora todos os pacientes estejam cadastrados no programa nacional de diabetes e, portanto, possam obter suas insulinas gratuitamente, 42,86% estavam insatisfeitos com os custos financeiros do tratamento.

Quando questionados sobre saúde física e emocional, 21,43% e 32,14% relataram estar insatisfeitos, respectivamente, e 35,71% estavam insatisfeitos com a forma como manejam o diabetes tipo 1.

### Características do controle glicêmico

Sete pacientes (12,5%) não tinham os valores de HbA1c dos últimos três meses registrados em prontuário. Na amostra de pacientes com valores de HbA1c registrados em prontuários (n=49), a média de HbA1c foi de 81 mmol/mol (9,57%) e 77,5% apresentavam controle glicêmico inadequado (HbA1c > 58 mmol/mol ou 7,5%). Tais constatações são detalhadas na Tabela 2.

Após a análise estatística das associações e diferenças, observamos que os níveis de HbA1c foram menores nos pacientes que faziam uso de insulinas análogas, seguiam o plano nutricional, apresentavam sobrepeso/obesidade e tinham entre 2 a 10 anos de idade, conforme exibido na Tabela 3.

## DISCUSSÃO

A ADA[3] recomenda uma meta de HbA1c inferior a 58mmol/mol (7,5%) para pacientes sem acesso a insulinas análogas, que não conseguem verificar a glicemia regularmente e/ou não conseguem identificar sintomas de hipoglicemia, e uma meta de HbA1c inferior a 53mmol/mol (7 %) para crianças que não se enquadram nesses critérios. Os pacientes apresentaram controle glicêmico significativamente inadequado (Tabela 2), visto que 77,5% deles apresentavam HbA1c superior ao recomendado. O mau controle glicêmico identificado na pesquisa correlaciona-se com achados de outros estudos nacionais e internacionais. Jose et al.[13] avaliaram crianças e adolescentes com diabetes tipo 1 no estado de São Paulo e encontraram valores médios de HbA1c de 86 mmol/mol (10%) e de HbA1c superiores a 75 mmol/mol (9%) em 61,1% dos pacientes. Malik et al.[14] investigaram os participantes do estudo multicêntrico norte-americano SEARCH for Diabetes in Youth, e identificaram que uma porcentagem substancial de jovens com diabetes tipo 1 e tipo 2 apresentava valores de HbA1c superiores a 80 mmol/mol (9,5%), o que evidencia controle glicêmico subótimo nesta população. Um estudo retrospectivo português[15] investigou o controle glicêmico em pacientes pediátricos com diabetes tipo 1 e encontrou resultados semelhantes: 54% dos pacientes tinham HbA1c entre 64-86 mmol/mol (8-10%) e 33% tinham Hb1c superior a 86 mmol/mol (10%).

Uma vez que o tratamento do diabetes tipo 1 depende de atividade física, hábitos alimentares, características psicossociais e regime de insulina, o mau controle glicêmico observado em crianças e adolescentes com a doença pode ser influenciado por qualquer um desses fatores. A atividade física melhora a sensibilidade à insulina, o controle ponderal, a interação social, o humor e a autoestima. Segundo a ADA, todos os jovens com diabetes tipo 1 deveriam praticar no mínimo 60 minutos diários

**Tabela 1:** Prevalência de cada variável na população.

| Variável | % | n |
|---|---|---|
| **Plano nutricional** | | |
| • Segue | 64,29% | 36 |
| • Segue com dificuldades | 52,8% | 19 |
| **Contagem de carboidratos** | | |
| • Ausente | 60,71% | 34 |
| **Atividade física** | | |
| • Nenhuma ou menos de 30 min/dia | 62,49% | 35 |
| • Mais de 30 min/dia | 37,50% | 21 |
| **Estado nutricional** | | |
| • Baixo peso | 5,36% | 3 |
| • Peso adequado | 55,36% | 31 |
| • Sobrepeso | 17,85% | 10 |
| • Obeso | 21,42% | 12 |
| **Regime de insulina** | | |
| • NPH + regular | 12,5% | 7 |
| • Insulinas análogas de ação prolongada e rápida | 75% | 42 |
| • NPH + insulinas análogas rápidas | 12,5% | 7 |

% = percentual da população (n=56) com a variável indicada; n = número de pacientes correspondente ao percentual.

**Tabela 2:** Prevalência de cada variável na população.

| Valor de HbA1c | % | n |
|---|---|---|
| < 58 mmol/mol (7,5%) | 22,5% | 11 |
| > 58 mmol/mol (7,5%) | 77,5% | 38 |
| • 58-80 mmol/mol (7,5-9,5%) | 50% | 19 |
| • 80 mmol/mol (9,5%) | 50% | 19 |

% = percentual de amostra com HbA1c registrado em prontuário (n=49) com a variável indicada; n = número de pacientes correspondente ao percentual.

de atividade aeróbica e três sessões semanais de atividades de fortalecimento muscular.[3] A maioria dos pacientes (62,49%) praticava menos de 30 minutos/dia ou nenhuma atividade física, o que pode dificultar o atingimento da meta de HbA1c (Tabela 1).

Quando os pacientes foram questionados sobre sua saúde emocional e a forma como lidam com o diabetes, 32,14% e 35,71% relataram estar insatisfeitos, respectivamente. De Wit et al.[16] estudaram os efeitos do monitoramento e das conversas sobre qualidade de vida relacionada à saúde em adolescentes com diabetes tipo 1 em um ensaio multicêntrico randomizado e controlado. Os autores identificaram que intervenções dessa natureza surtem efeitos positivos sobre o bem-estar psicossocial e promovem uma melhora na qualidade de vida dos pacientes. A Sociedade Brasileira de Diabetes destaca a importância da incorporação de uma avaliação psicossocial de rotina no atendimento médico desses pacientes e da atenção ao seu estado psicológico para que o encaminhamento necessário para um psicólogo e/ou psiquiatra seja realizado. Depressão, ansiedade e transtornos alimentares têm sido associados à não adesão ao plano de tratamento e consequente mau controle glicêmico e, portanto, devem ser rastreados em pacientes com diabetes tipo 1.[17]

No estudo, 60,71% dos pacientes (n=34) não faziam a contagem de carboidratos. Dos 22 pacientes que faziam a contagem de carboidratos (39%), 18% relataram estar insatisfeitos com a dificuldade de aderir ao método. Detalhes sobre essas dificuldades não foram avaliados no presente estudo, mas foram investigados por Gabriel et al.[18] e Bayram et al.[19], que constataram que a aderência à contagem de carboidratos é influenciada pela capacidade dos pacientes e de seus cuidadores de contar o teor de carboidratos das refeições, de monitorar seus níveis glicêmicos e de calcular a dose necessária de insulina que deve ser administrada em cada refeição. Esses fatores dependem do conhecimento que os pacientes e seus cuidadores possuem sobre o diabetes tipo 1 e seu tratamento, que é influenciado pelo seu nível de escolaridade e pelas instruções dadas pelo médico durante as consultas. A associação entre HbA1c e aderência à contagem de carboidratos não foi significativa no presente estudo (p>0,05), o que pode ser explicado pelo pequeno número de pacientes que fazem a contagem de carboidratos.

A maioria dos pacientes (78,6%) tinha renda familiar entre 0-2 salários mínimos (R$ 0 - R$ 2.090,00) e 52% tinham cuidadores com ensino médio completo (nenhum cuidador tinha ensino superior completo). A associação entre essas variáveis e a HbA1c não foi estatisticamente significativa (p>0,05), o que poderia ser explicado pelo número de pacientes do presente estudo, visto que estudos com amostras maiores encontraram relação inversamente proporcional entre a HbA1c e situação econômica dos pacientes.[20]

Assim como os demais aspectos do tratamento do diabetes tipo 1, as recomendações nutricionais devem ser individualizadas dependendo dos hábitos familiares, preferências alimentares e questões religiosas, culturais e financeiras. Deve-se levar em consideração que crianças e adolescentes com diabetes tipo 1 apresentam maior risco de desenvolver transtornos alimentares do que pessoas sem a doença.[3] A maioria dos pacientes (64,29%) seguia um plano nutricional individualizado, embora 52,8% relatassem dificuldades em aderir ao plano (Tabela 1), destacando a necessidade de maior disponibilidade do serviço de nutrição.

Houve dados alarmantes, mas não surpreendentes, em relação ao estado nutricional dos pacientes: 17,85% e 21,42% estavam com sobrepeso e obesidade para a idade, respectivamente (Tabela 1). O National Center for Health Statistics estimou que 16,1% das crianças e adolescentes dos EUA com idade entre 2 e 19 anos estão com sobrepeso e que 19,3% são obesos. Dentre os hispânicos, a prevalência de obesidade nesta faixa etária foi de 25,6%.[21]

**Tabela 3:** Média de HbA1c segundo insulinoterapia, seguimento do plano nutricional, estado nutricional e idade.

| VARIÁVEL | | HbA1c (%) | HbA1c (mmol/mol) | DP | IC | P-valor |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Regime de insulina | NPH + regular | 12,17 | 109 | 4,56 | 8,79 – 15,55 | 0,0175 |
| | Análoga AP + Análoga R | 9,21 | 77 | 2,34 | 8,50 – 9,92 | |
| | NPH + Análoga R | 10,01 | 86 | 4,17 | 6,91 – 13,10 | |
| Plano nutricional | Segue | 8,33 | 67 | 1,81 | 7,74 – 8,92 | 0,0027 |
| | Não segue | 11,9 | 107 | 3,09 | 10,54 – 13,26 | |
| Estado nutricional | Baixo peso/ Peso normal | 10,22 | 88 | 3,24 | 9,13 – 11,31 | 0,0232 |
| | Sobrepeso/ Obesidade | 8,54 | 70 | 1,90 | 7,74 – 9,33 | |
| Idade (anos) | Entre 2-10 | 8,45 | 69 | 1,65 | 7,87 – 9,04 | 0,0004 |
| | Entre 11-18 | 11,19 | 98 | 3,54 | 9,80 – 12,57 | |

HbA1c=hemoglobina glicada média (%); DP=desvio padrão (%); IC=intervalo de confiança (95%); NPH=Protamina Neutra de Hagedorn; Análogo AP=insulina análoga de ação prolongada; regular=insulina regular; R=insulina análoga rápida.

Quanto ao tipo de regime de insulina utilizado nos pacientes do estudo, a maioria (87,5%) utilizou pelo menos uma insulina análoga e 75% utilizaram uma combinação de insulinas análogas de ação prolongada e rápida. No Brasil, o SUS financia o uso de insulina NPH e Regular para todos os pacientes com diabetes tipo 1. No entanto, de acordo com o protocolo do Ministério da Saúde, pacientes com diabetes tipo 1 só podem receber insulinas análogas se atenderem aos seguintes critérios: três meses de uso prévio de insulina NPH e regular e apresentação de hipoglicemia grave, hipoglicemia recorrente ou mau controle glicêmico persistente nos últimos seis meses. Além disso, os pacientes devem monitorar a glicemia pelo menos 3x/dia e ir à consulta com endocrinologista pelo menos 2x/ano. Se atenderem a esses critérios, o médico poderá solicitar a disponibilização e distribuição da insulina análoga para o paciente.[22] Portanto, 87,5% dos pacientes que utilizam insulinas análogas devem ter tido maus resultados anteriores com o regime tradicional de NPH + regular.

Por fim, houve associação estatisticamente significativa (p<0,05) entre os valores de HbA1c e uso de insulinas análogas, seguimento de plano nutricional, estado nutricional e idade dos pacientes (Tabela 3). O uso de insulinas análogas reduziu a HbA1c média para 77 mmol/mol (9,21%), em comparação com 109 mmol/mol (12,17%) e 86 mmol/mol (10,01%) dos regimes NPH + insulina regular e NPH + insulina análoga rápida, com p = 0,0175. O seguimento de um plano nutricional também reduziu a HbA1c média de 107 mmol/mol (11,9%) para 67 mmol/mol (8,33%), com p = 0,0027. Pacientes com idade entre 2 e 10 anos (crianças) apresentaram melhor HbA1c quando comparados àqueles com idade entre 11 e 18 anos (adolescentes): 69 mmol/mol (8,45%) x 98 mmol/mol (11,19%), com p = 0,0004. Essa diferença pode estar relacionada à participação mais intensa dos cuidadores no tratamento quando o paciente é mais jovem, uma vez que adolescentes tendem a ter mais independência e responsabilidade em relação ao próprio tratamento. A outra variável que teve associação estatisticamente significativa (p = 0,0232) com o controle glicêmico foi o estado nutricional dos pacientes: pacientes com sobrepeso e obesidade apresentaram melhor HbA1c (70 mmol/mol ou 8,54%) do que pacientes com peso baixo/normal (88 mmol/mol ou 10,22%). Esse achado está associado aos efeitos anabólicos fisiológicos da insulina: quanto maior a ação da insulina, maior a síntese de glicogênio e proteínas no organismo e menor a hemoglobina glicada.

Embora tenhamos conseguido identificar associações estatisticamente significativas em nosso estudo, o número de pacientes que compareceram à consulta médica durante o período do estudo (n=56) e o número de pacientes que dispunham de resultados recentes de HbA1c em seus prontuários (n=49) não eram tão grandes quanto esperávamos inicialmente. Devido ao COVID e à reorganização das consultas, os pacientes não compareceram à clínica com tanta frequência como antes. Outra limitação foi a falta de descrição detalhada do plano nutricional dos pacientes para comparar seus hábitos alimentares, o que poderia ser útil para melhor compreender a associação entre o seguimento de um plano nutricional e a menor HbA1c encontrada no estudo. Pesquisas futuras com maior número de pacientes e questionário mais detalhado poderão nos proporcionar um panorama mais abrangente de nossa população.

Em conclusão, a avaliação do controle glicêmico em crianças e adolescentes com diabetes tipo 1 atendidos no centro de referência em endocrinologia pediátrica de Sorocaba permitiu uma discussão relevante a respeito do mau controle glicêmico nesta população. Corroborando estudos semelhantes realizados em outras partes do mundo, encontramos elevada prevalência de sedentarismo, além de sobrepeso e obesidade. Houve associação inversa entre o uso de insulinas análogas, o seguimento de plano nutricional e a faixa etária entre 2-10 anos com a média de HbA1c. Esses fatores devem ser considerados durante o desenvolvimento de um plano de tratamento para o diabetes tipo 1, e o SUS deve investir em clínicas multiprofissionais de diabetes, proporcionando aos pacientes com diabetes tipo 1 mais recursos para que eles alcancem um melhor controle glicêmico e uma melhor

qualidade de vida. Nesse sentido, os resultados do presente estudo podem contribuir para futuros desenvolvimentos na pesquisa e na prática, visando o melhor controle da doença e de suas complicações, melhorando a qualidade de vida dos pacientes e reduzindo os gastos nacionais na atenção terciária.

## REFERÊNCIAS


1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas [Internet]. 10th ed. International Diabetes Federation. Brussels: International Diabetes Federation; 2021 [cited 2022 Apr 20]. 141 p. Available from: https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/
2. Rodacki M, Teles M, Gabbay M, Montenegro R, Bertoluci M. Classificação do diabetes. Dir Of da Soc Bras Diabetes [Internet]. 2022 [cited 2022 Apr 16];1–28. Available from: https://diretriz.diabetes.org.br/classificacao-do-diabetes/
3. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 14. Children and Adolescents: Standards of Medical Care in Diabetes—2022. Diabetes Care [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2022 Apr 20];45(Supplement_1):S208–31. Available from: https://diabetesjournals.org/care/article/45/Supplement_1/S208/138922/14-Children-and-Adolescents-Standards-of-Medical
4. Pititto B de A, Dias ML, Moura FF de, Lamounier R, Vencio S, Calliari LE, et al. Metas no tratamento do diabetes. Dir Of da Soc Bras Diabetes [Internet]. 2022 [cited 2022 Apr 16]; Available from: https://diretriz.diabetes.org.br/metas-no-tratamento-do-diabetes/?pdf=3835
5. Alvarenga Junior M, Cunha C, Castro T. A adolescência e sua interferência no controle do diabetes mellitus: dificuldades e propostas a partir de uma revisão da literatura. Rev Med Minas Gerais [Internet]. 2008 [cited 2022 Apr 20];18(4 Supl 1):161–6. Available from: http://rmmg.org/artigo/detalhes/1416
6. Ogle G, Middlehurst A, Silink M, Hanas R. Pocketbook for Management of Diabetes in Childhood and Adolescence in Under-Resourced Countries [Internet]. 2nd ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2017 [cited 2022 Apr 16]. 60 p. Available from: https://www.worlddiabetesfoundation.org/sites/default/files/LFAC-ISPAD-Pocketbook-2nd-edition-low-res.pdf
7. Prytula Greco-Soares J, Dalbosco Dell'Aglio D. Treatment adherence in adolescents with type 1 diabetes mellitus. Psicol Saúde Doença [Internet]. 2017 Jul 25 [cited 2022 Apr 16];18(2):322–34. Available from: http://www.sp-ps.pt/downloads/download_jornal/506
8. Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. New English J Med [Internet]. 1993 [cited 2022 Apr 16];329(14):978–86. Available from: https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJM199309303291401?articleTools=true
9. White NH, Cleary PA, Dahms W, Goldstein D, Malone J, Tamborlane W V., et al. Beneficial effects of intensive therapy of diabetes during adolescence: Outcomes after the conclusion of the Diabetes Control and Complications Trial (DCCT). J Pediatr [Internet]. 2001 [cited 2022 Apr 16];139(6):804–12. Available from: https://www.jpeds.com/article/S0022-3476(01)60454-2/pdf
10. Ministerio da Saúde. Sistema Único de Saúde (SUS): estrutura, princípios e como funciona [Internet]. 2021 [cited 2022 Apr 30]. Available from: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/sus-estrutura-principios-e-como-funciona
11. CHS. Institucional [Internet]. [cited 2022 Apr 30]. Available from: https://www.chssorocaba.org.br/institucional/#page-content
12. CDC. About Child & Teen BMI [Internet]. 2022 [cited 2022 Dec 19]. Available from: https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/childrens_bmi/about_childrens_bmi.html#interpreted
13. Jose LP da S, Cardoso-Demartini A de A, Junior RDRL, Paulino MFVM, Lemos-Marini SHV de, Guerra-Júnior G, et al. Clinical and laboratory profile of pediatric and adolescent patients with type 1 diabetes. J Pediatr (Rio J) [Internet]. 2009 [cited 2022 Apr 16];0(0):490–4. Available from: https://www.scielo.br/j/jped/a/gYkrSxLz75BsVmVmv3GrFLt/?format=pdf&lang=pt
14. Malik FS, Sauder KA, Isom S, Reboussin BA, Dabelea D, Lawrence JM, et al. Trends in Glycemic Control Among Youth and Young Adults With Diabetes: The SEARCH for Diabetes in Youth Study. Diabetes Care [Internet]. 2022 [cited 2022 Apr 16];45(2):285–94. Available from: https://diabetesjournals.org/care/article-abstract/45/2/285/139219/Trends-in-Glycemic-Control-Among-Youth-and-Young?redirectedFrom=fulltext
15. Timóteo C, Castanhinha S, Constant C, Robalo B, Pereira C, Sampaio L. Crescimento e puberdade na diabetes mellitus tipo 1 - experiência de uma unidade de endocrinologia pediátrica. Acta Med Port [Internet]. 2012 [cited 2022 Apr 16];25(4):213–8. Available from: https://actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/viewFile/63/51
16. Wit M, Delemarre-van de Waal HA, Bokma JA, Haasnoot K, Houdijk MC, Gemke RJ, et al. Monitoring and Discussing Health-Related Quality of Life in Adolescents With Type 1 Diabetes Improve Psychosocial Well-Being. Diabetes Care [Internet]. 2008 Aug 1 [cited 2022 Apr 16];31(8):1521–6. Available from: https://diabetesjournals.org/care/article/31/8/1521/28480/Monitoring-and-Discussing-Health-Related-Quality
17. Rodrigues GMB, Malerbi FEK, Pecoli PFG, Forti AC e, Bertoluci M. Aspectos psicossociais do diabetes tipos 1 e 2. Dir Of da Soc Bras Diabetes [Internet]. 2022 [cited 2022 Apr 16];1–26. Available from: https://diretriz.diabetes.org.br/aspectos-psicossociais-do-diabetes-tipo-1-e-tipo-2/?pdf=4786
18. Gabriel BD, Albuquerque CT, Consoli MLD, Menezes PAF da C, Reis JS. Training adolescents with type 1 diabetes to carbohydrate counting without parents' help. Rev Nutr [Internet]. 2016 Feb [cited 2022 Dec 20];29(1):77–84. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732016000100077&lng=en&tlng=en
19. Bayram S, Kızıltan G, Akın O. Effect of adherence to carbohydrate counting on metabolic control in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. Ann Pediatr Endocrinol Metab [Internet]. 2020 Sep 30 [cited 2022 Dec 20];25(3):156–62. Available from: http://e-apem.org/journal/view.php?doi=10.6065/apem.1938192.096
20. Gomes MB, de Mattos Matheus AS, Calliari LE, Luescher JL, Manna T Della, Savoldelli RD, et al. Economic status and clinical care in young type 1 diabetes patients: a nationwide multicenter study in Brazil. Acta Diabetol [Internet]. 2013 Oct 12 [cited 2022 Dec 20];50(5):743–52. Available from: http://link.springer.com/10.1007/s00592-012-0404-3
21. Cheryl D. Fryar MSPH, Margaret D. Carroll MSPH, Joseph Afful M. Prevalence of Overweight, Obesity, and Severe Obesity Among Children and Adolescents Aged 2–19 Years: United States, 1963–1965 Through 2017–2018 [Internet]. National Center for Health Statistics. 2021 [cited 2022 Apr 25]. Available from: https://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/obesity-child-17-18/obesity-child.htm
22. Brasil. Ministério da Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas do Diabete Melito Tipo 1 [Internet]. Vol. 1. Brasília: MS; 2020 [cited 2022 Apr 18]. p. 68. Available from: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_clinico_terapeuticas_diabete_melito.pdf