
**COMPARAÇÃO DE TESTES BIOQUÍMICOS NO DIAGNÓSTICO E
MONITORAMENTO DO *Diabetes mellitus* TIPO 1 EM ADOLESCENTES
VULNERÁVEIS SOCIOECONOMICAMENTE: UMA REVISÃO DA LITERATURA.**

**COMPARISON OF BIOCHEMICAL TESTS IN THE DIAGNOSIS AND MONITORING OF
TYPE 1 *Diabetes mellitus* IN SOCIOECONOMICALLY VULNERABLE
ADOLESCENTS: A LITERATURE REVIEW.**

**ESTRÉLA, Diego dos Santos Gomes^{1*}; RIBAS, José Lázaro Lins²; CARNEIRO,
Danrley Oliveira³**

1 - Biomédico. Especialista em Biologia Celular pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia, Brasil.

2 - Biólogo, Mestre em Imunologia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, Bahia, Brasil.

3 - Pós-graduando em Gestão de Organização Pública em Saúde pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Tio Hugo, Rio Grande do Sul, Brasil.

RESUMO:

A natureza crônica, a gravidade das complicações e os meios necessários para o controle do DM1 a tornam onerosa para os indivíduos afetados, suas famílias e para o sistema de saúde, fazendo com que os custos de tratamento e monitorização de equipamento combinado com as necessidades diárias de um adolescente com DM1, possam representar um fardo financeiro significativo sobre toda a família. A renda per capita mensal predominante da família deste grupo é de entorno meio salário mínimo. A maior parcela de indivíduos que englobam esta renda apresenta inadequações metabólicas e outras consequências, trazendo gastos fixos e mensais, dentre estes gastos, destacam-se os testes laboratoriais. Neste contexto, este estudo visa comparar quais são os testes laboratoriais bioquímicos mais efetivos para o diagnóstico e monitoramento do DM1 em jovens socioeconomicamente vulneráveis, considerando as variáveis: preço, rapidez e custo-benefício. O desenho metodológico consistiu em uma revisão de literatura delimitada em artigos científicos no período de 10 anos, com início em 2009 e término em 2019. Foram selecionados os 10 testes bioquímicos mais utilizados no diagnóstico e monitoramento do tratamento do DM1, com base no preço, rapidez/método e custo-benefício, mediante a literatura consultada. Com os testes bioquímicos identificados verificou-se que é possível viabilizar e dinamizar o acesso e tratamento do paciente na assistência e cuidados em saúde, com uma resposta rápida e assertiva ao diagnóstico e monitoramento do seu tratamento. Os achados desta pesquisa possibilitam gerar um novo posicionamento por parte do Estado, somando às novas expectativas de alta resolubilidade proporcionada por este estudo, para então chamar atenção das autoridades em saúde.

Palavras-chave: Técnicas de Laboratório Clínico; Adolescentes; Condições Socioeconômicas; Análise de Custo em Saúde; Economia da saúde.

ABSTRACT:

The chronic nature, the severity of complications and the means necessary to control DM1 make it costly for affected individuals, their families and the health system, making the costs of treatment and monitoring equipment combined with daily needs. of an adolescent with

DM1, can pose a significant financial burden on the entire family. The predominant monthly per capita income of the family in this group is around half the minimum wage. Most individuals who comprise this income have metabolic inadequacies and other consequences, bringing fixed and monthly expenses, among these expenses, laboratory tests stand out. In this context, this study aims to compare which are the most effective biochemical laboratory tests for the diagnosis and monitoring of DM1 in socioeconomically vulnerable young people, considering the variables: price, speed and cost-effectiveness. The methodological design consisted of a literature review delimited in scientific articles over a period of 10 years, starting in 2009 and ending in 2019. The 10 most used biochemical tests in the diagnosis and monitoring of DM1 treatment were selected, based on price, speed/method and cost-effectiveness, based on the literature consulted. With the identified biochemical tests, it was found that it is possible to facilitate and streamline patient access and treatment in health care and assistance, with a quick and assertive response to the diagnosis and monitoring of their treatment. The findings of this research make it possible to generate a new position on the part of the State, adding to the new expectations of high solvability provided by this study, to then draw the attention of health authorities.

Keywords: Clinical Laboratory Techniques; Adolescent; Socioeconomic Conditions; Costs and Cost Analysis; Health Economics.

1. INTRODUÇÃO

Diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é uma doença autoimune caracterizada por uma falta acentuada na produção de insulina devido à destruição causada por autoanticorpos das células beta-pancreáticas. Estas células são responsáveis pela produção de insulina e fazem parte do pâncreas endócrino (KUMAR *et al.*, 2010). A destruição seletiva das células beta das ilhotas pancreáticas é o resultado da inter-relação entre o sistema imunológico, as células beta, fatores epigenéticos, e fatores ambientais em pessoas com susceptibilidade genética (SANTANA, 2016).

O DM1 é mais comum na infância e na adolescência, podendo prejudicar o crescimento e desenvolvimento físico dos seus portadores, bem como afetá-los em seus aspectos psicológicos e sociais (TELES; FORNÉS, 2012). Embora o DM1 seja menos comum na população geral quando comparado ao *diabetes mellitus* tipo 2, a incidência ainda aumenta em cerca de 3% ao ano, particularmente entre as crianças. A incidência atual de jovens menores de 19 anos é de 132.600 casos novos, sendo muito variada nas diferentes regiões do planeta (SBD, 2019).

Estima-se que mais de 88 mil brasileiros tenham DM1 e que o Brasil ocupe o terceiro lugar em prevalência no mundo (SBD, 2019). É mais frequentemente diagnosticado em crianças, adolescentes, e em alguns casos, em adultos jovens, afetando igualmente tanto o sexo feminino quanto o masculino (IDF, 2017).

A natureza crônica, a gravidade das complicações e os meios necessários para o

controle do DM1 a tornam onerosa para os indivíduos afetados, suas famílias e para o sistema de saúde. Somente no ano de 2017, os gastos mundiais com o tratamento do diabetes e suas complicações alcançaram 727 milhões de dólares. Os custos de tratamento e monitorização de equipamento combinado com as necessidades diárias de um adolescente com DM1, podem representar um fardo financeiro significativo sobre toda a família (MENEZES *et al.*, 2019).

Salienta-se que, a renda per capita mensal predominante da família de jovens e adolescentes com DM1 é de entorno meio salário mínimo. A maior parcela de indivíduos que englobam esta renda apresenta inadequações metabólicas e outras consequências, assim, trazendo gastos fixos e mensais (MARQUES; FORNÉS; STRINGHINI, 2011; ANDRADE; ALVES, 2014).

Dentre estes gastos, destacam-se os testes laboratoriais mais utilizados rotineiramente para o diagnóstico e controle do DM1: Hemoglobina glicada, Frutosamina, Teste Oral de Tolerância a Glicose (TOTG), Determinação dos níveis de peptídeo C, Glicemia de jejum, Dosagem de sódio, Dosagem de potássio, Ureia, Creatinina, Dosagem de insulina (NETTO *et al.*, 2009; RAZ *et al.*, 2009; SBD, 2013; IDF, 2015).

O DM1 pode causar limitações de algumas atividades, tais como: participação em eventos sociais, passeios em restaurantes, viagens de férias e desfrutar da companhia dos amigos (BALTHAZAR, 2013), conseqüentemente interferindo nas suas funções e papéis sociais, tendo a necessidade de medicações, dietas especiais, a realização frequente de exames laboratoriais, consumo de insumos médicos, aparelhos de suporte, além de assistência pessoal por cuidadores e profissionais da equipe multidisciplinar (BRASIL, 2013).

Todos estes fatores trazem uma sobrecarga emocional, financeira e física para o indivíduo e para os seus familiares. A situação exige mudança nos hábitos e estilo de vida da família, dependendo do grau das necessidades de cuidados diários (NOGUEIRA, 2016). Muitas vezes, um dos pais é forçado a abandonar as atividades profissionais, causando impacto financeiro, refletindo diretamente sobre o tratamento do filho acometido pelo DM1 (AMADO; LEAL; SAITO, 2014).

Considerando a importância do monitoramento e tratamento de adolescentes portadores do DM1, para promover condições saudáveis de desenvolvimento, crescimento e prevenção de comorbidades, o conhecimento dos fatores socioeconômicos dessa população é imprescindível para determinação da melhor conduta laboratorial terapêutica.

Mediante a este cenário, torna-se relevante comparar quais são os testes laboratoriais

bioquímicos mais efetivos para o diagnóstico e monitoramento do DM1 em jovens socioeconomicamente vulneráveis, considerando as variáveis: preço, rapidez e custo-benefício.

2. METODOLOGIA

O desenho metodológico consistiu em uma revisão de literatura delimitada em artigos científicos no período de 10 (dez) anos, com início em 2009 e término em 2019. Foi realizado um levantamento de artigos nas bases de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *US National Library of Medicine (PubMed)*, *Medline*, LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e *Scielo (Scientific Electronic Library Online)*, estes na língua portuguesa e inglesa, associando os descritores “Exames bioquímicos”, “Adolescente”, “Condições Socioeconômicas”, “Sistemas de informação em laboratório clínico” e “Economia da saúde”, para então embasar cientificamente a questão em estudo. Para tal, foram utilizados os operadores lógicos “AND”, “OR” e “AND NOT”, para combinação dos descritores e termos utilizados para rastreamento das publicações.

A problemática que foi levantada para a realização desta revisão foi: “Existe associação entre os testes bioquímicos no diagnóstico e monitoramento do tratamento do DM1 em uma população de adolescentes e socioeconomicamente vulneráveis, visando as variáveis de preço e custo-benefício?”.

O estudo foi desenvolvido a partir dos seguintes passos: identificação do tema e seleção da questão de pesquisa; estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão; identificação e seleção dos estudos; categorização dos estudos selecionados; análise e interpretação dos resultados e apresentação da síntese do conhecimento.

Os critérios de inclusão de estudos foram: (1) que abordaram a temática “diagnóstico do diabetes *mellitus* tipo 1 em jovens”; (2) estudos realizados no período de 2009 a 2019 de janeiro a dezembro; (3) por último, os artigos que se enquadraram nos critérios anteriores, mas que também abordaram as condições financeiras, sociodemográficas e socioeconômicas tanto do indivíduo portador da doença, como dos seus familiares.

Foram excluídas as publicações que: (1) abordassem testes rápidos de farmácia, uma vez que estes são imprecisos e o enfoque deste estudo são os de cunho laboratorial; (2) abordassem outra temática que não fosse do interesse deste trabalho; (3) estudos publicados anteriormente a 2009; (4) estudos no formato de vídeos; (5) estudos repetidos.

Em relação aos testes bioquímicos, foram descartados da pesquisa aqueles que não são utilizados na rotina do diagnóstico e acompanhamento do tratamento do DM1, e aqueles que versavam o contexto de urgência/emergência em saúde.

Para tal, foram selecionados os 10 testes bioquímicos mais utilizados no diagnóstico e monitoramento do tratamento do DM1, com base no preço, rapidez/método e custo-benefício, mediante a literatura consultada – artigos originais e de revisão, diretrizes internacionais e nacionais.

Com os testes bioquímicos elegidos, foram selecionados 3 laboratórios a nível nacional para serem analisados os preços cobrados por cada exame. A fim de manter-se o sigilo, estes foram denominados de “Laboratório A”, “Laboratório B” e “Laboratório C”, onde as tabelas de preços encontravam-se disponíveis nos respectivos sites dos mesmos.

Após serem analisados à luz dos critérios de inclusão e exclusão, os 10 testes bioquímicos foram submetidos a tabelas, gráficos e quadros, para então serem comparados e analisados.

3. RESULTADOS

Considerar a importância dos testes bioquímicos para acompanhamento do tratamento e diagnóstico do DM1 em adolescentes, pode promover condições saudáveis de desenvolvimento, crescimento e prevenção de comorbidades, o conhecimento dos aspectos socioeconômicos desta população é imprescindível para determinação dos melhores testes bioquímicos que viabilizam o acesso e dinamizam o tratamento do indivíduo.

É sabido que o DM1 contempla o rol das doenças crônicas e que estas acarretam uma série de danos aos indivíduos, bem como também afeta financeiramente toda a sua família, demandando cuidados diários e testagens laboratoriais frequentes.

As baixas condições econômicas estão relacionadas a maior prevalência de complicações decorrentes do DM1, e o alto custo do tratamento pode impedir que aqueles com menor renda consigam seguir as recomendações para o cuidado (MARQUES; FORNÉS; STRINGHINI, 2011).

Dessa maneira, a solicitação correta dos testes bioquímicos para o diagnóstico é extremamente importante para o tratamento eficaz e preventivo de complicações. Entre os testes bioquímicos frequentemente utilizados para nortear as direções terapêuticas, pode-se citar a Hemoglobina glicada, Frutosamina, Teste Oral de Tolerância a Glicose (TOTG),

Determinação dos níveis de Peptídeo C, Glicemia de jejum, Dosagem de sódio, Dosagem de potássio, Ureia, Creatinina e a Dosagem de insulina (NETTO *et al.*, 2009; RAZ *et al.*, 2009; SBD, 2013; IDF, 2015).

Para tal, foram selecionados os 10 testes bioquímicos mais utilizados no diagnóstico e durante o monitoramento do tratamento do DM1, com base no preço, rapidez de execução e custo-benefício, mediante a literatura consultada – artigos originais e de revisão, diretrizes internacionais e nacionais. Com os testes bioquímicos elegidos, foram selecionados 3 laboratórios a nível nacional para serem analisados os valores solicitados por cada exame, que se encontram compilados na Tabela 01.

Exames bioquímicos que não estavam dentro do contexto ambulatorial, foram descartados após serem analisados à luz dos critérios de exclusão. Estes, versavam o contexto de urgência/emergência em saúde.

Tabela 01 – Preços de testes bioquímicos em três laboratórios em nível nacional.

TESTES BIOQUÍMICOS	Lab. A	Lab. B	Lab. C
Hemoglobina Glicada	R\$16,20	R\$11,70	R\$9,36
Frutosamina	R\$12,60	R\$11,70	R\$4,18
TOTG	R\$34,20	R\$40,50	R\$12,11
Dosagem de Peptídeo C	R\$60,30	R\$32,50	R\$12,66
Glicemia de jejum	R\$5,40	R\$3,64	R\$5,93
Ureia	R\$6,30	R\$5,20	R\$7,25
Dosagem de sódio	R\$5,40	R\$3,64	R\$3,51
Dosagem de potássio	R\$6,00	R\$3,64	R\$3,75
Creatinina	R\$6,30	R\$6,50	R\$4,06
Dosagem de insulina	R\$19,80	R\$14,30	R\$12,11
TOTAL	R\$172,50	R\$133,32	R\$74,92

Fonte: O próprio autor (2021).

De acordo com a Tabela 01, dentro dos três laboratórios pesquisados, observa-se que dos 10 testes bioquímicos elegidos, os cinco com variações mais elevadas a nível de preços cobrados são: Dosagem de Peptídeo C, TOTG, Dosagem de insulina, Frutosamina e Hemoglobina Glicada.

Sendo que a Dosagem de Peptídeo C possui uma variação de R\$12,66 a R\$60,30; já o TOTG possui uma variação entre R\$12,11 a R\$40,50; a Dosagem de insulina de R\$12,11 a R\$19,80; Frutosamina de R\$4,18 a R\$12,60 e a Hemoglobina Glicada de R\$9,36 a R\$16,20. O que faz destes os testes menos efetivos para o diagnóstico bioquímico e monitoramento do tratamento do DM1, de acordo com a variável de preço, representado

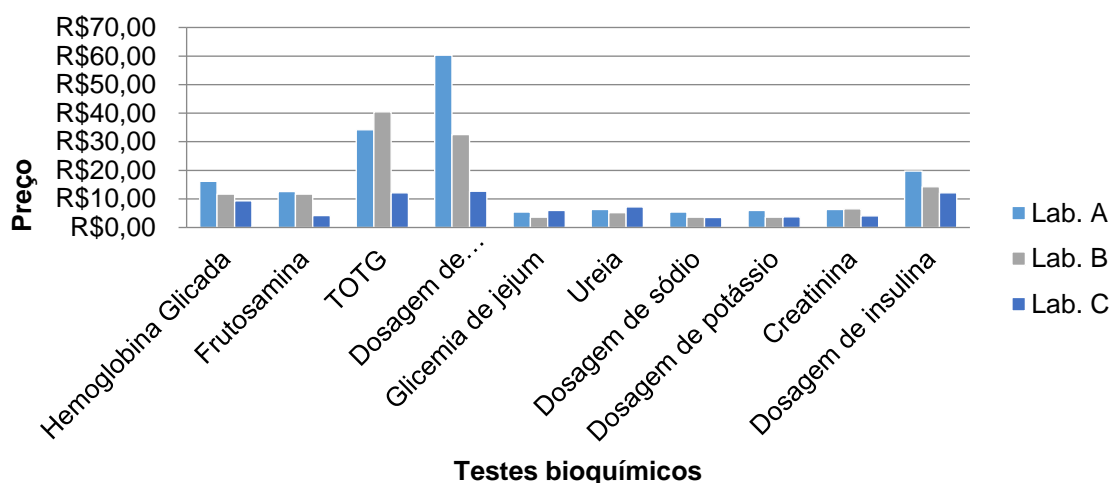
um gasto financeiro médio de R\$50,42 (soma dos valores mínimos) a R\$149,40 (soma dos valores máximos) – somente para estes cinco testes bioquímicos.

O preço do TOTG varia entre R\$12,11 a R\$40,50, financeiramente não é viável, mas quando analisa-se o seu custo-benefício, nota-se que vem sendo adotado como um dos parâmetros utilizados no diagnóstico do DM, tanto para gestantes como para outros indivíduos, o TOTG pode classificar as pessoas em não diabéticas, diabéticas ou intolerantes a glicose, o que faz deste um teste bioquímico de alta eficácia terapêutica (MARQUES *et al.*, 2011).

O preço da dosagem de Frutosamina pode variar de R\$4,18 a R\$12,60 porém, na prática clínica, este teste bioquímico tem um custo-benefício a ser ponderado, uma vez que reflete o controle dos níveis glicêmicos das últimas 2 a 3 semanas, e sua dosagem pode ser afetada se o indivíduo não possuir uma alimentação equilibrada, sendo um aspecto negativo quando visto à luz do viés de estudo (HENRY, 2012).

Diante da necessidade em identificar quais dos testes bioquímicos podem causar um maior impacto financeiro na vida do adolescente portador do DM1, o Gráfico 01, apresentado a seguir, mostra em detalhe qual teste bioquímico torna-se menos acessível ao indivíduo, por ser mais caro, dentre os laboratórios pesquisados, também é possível observar que em sua totalidade, os testes bioquímicos estão abaixo ou na faixa média de R\$10,00.

Gráfico 01 – Relação de preços de testes bioquímicos solicitados entre os respectivos laboratórios.

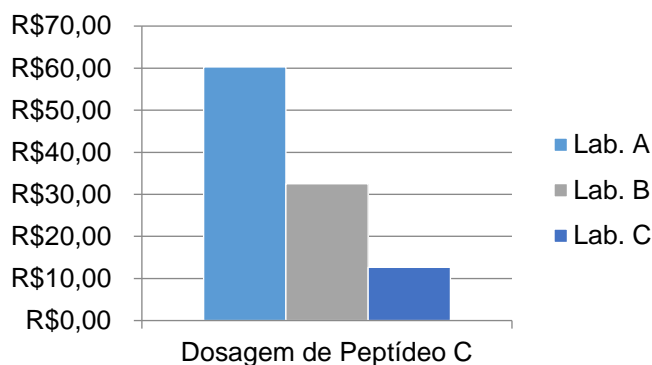


Nota-se que entre os laboratórios pesquisados, o exame de dosagem de peptídeo C é o que possui o maior valor cobrado.

Fonte: O próprio autor (2021).

Já no Gráfico 02, é possível observar a flutuação de preços para a Dosagem de Peptídeo C, visto que este foi o teste bioquímico com valor mais alto solicitado entre os laboratórios, chegando na faixa de R\$60,00 pelo Laboratório A.

Gráfico 02 – Flutuação de preços da Dosagem de Peptídeo C.

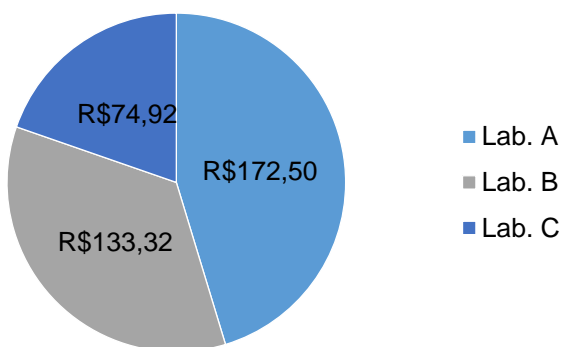


Fonte: O próprio autor (2021).

O teste bioquímico para Determinação dos níveis de peptídeo C pode ser um dos mais caros devido o alto nível de complexidade que exige, desde o preparo do paciente ao manuseio dos aparelhos necessários, e pelo seu custo-benefício (Quadro 1).

Dentre os laboratórios pesquisados, nota-se que o Laboratório A possui entre os demais, o maior valor total solicitado para os testes bioquímicos, fechando um total de R\$172,50 (Gráfico 3).

Gráfico 03 – Valor total dos testes bioquímicos solicitados mediante a cada laboratório pesquisado.



Observa-se que a soma de todos os testes bioquímicos entre os laboratórios, o laboratório A representa o maior valor solicitado.

Fonte: O próprio autor (2021).

Conforme o Quadro 1, é possível observar e correlacionar quais destes testes bioquímicos são realmente mais viáveis mediante as variáveis em estudo, visto que este traz as principais características dos testes e podem ser avaliados mediante a luz do custo-benefício.

Quadro 1 - Comparação entre os testes bioquímicos mais efetivos para o diagnóstico e tratamento do DM1 em jovens socioeconomicamente vulneráveis, mediante as variáveis de preço, rapidez e custo-benefício.

TESTE BIOQUÍMICO	MÉTODO	MÉDIA DE PREÇO	CARACTERÍSTICAS
Hemoglobina glicada	Cromatografia líquida de alta eficiência	R\$9,36 a R\$16,20	<ul style="list-style-type: none"> • Possui alto valor preditivo positivo para as complicações clínicas diabéticas; • A dosagem é utilizada principalmente para o monitoramento do tratamento do DM; • Reflete a glicemia média dos últimos 3 meses; • Apresentar boa correlação com os níveis decisórios de glicose plasmática; • Fatores que alteram a sobrevivência dos eritrócitos são possíveis interferentes da dosagem de glicohemoglobina. • Jejum não obrigatório.
Frutosamina	Metodologia cinética colorimétrica de 2 pontos	R\$4,18 a R\$12,60	<ul style="list-style-type: none"> • Reflete o controle dos níveis glicêmicos nas últimas 2 a 3 semanas; • Níveis baixos são encontrados na desnutrição; • Não deve ser utilizado para diagnóstico; • Jejum não obrigatório.
TOTG	Enzimático-Colorimétrico	R\$12,11 a R\$40,50	<ul style="list-style-type: none"> • Avalia como o organismo responde uma sobrecarga de glicose; • Solicitado quando a glicemia em jejum está alterada; • Avalia o risco de desenvolver DM; • Muito solicitado durante a gestação; • Jejum obrigatório; • O paciente deve manter a sua dieta habitual ou conforme orientação médica nos 3 dias que antecedem ao teste; • Não é recomendado para pacientes hospitalizados ou debilitados.
Determinação dos níveis de peptídeo C	Quimioluminescência	R\$12,66 a R\$60,30	<ul style="list-style-type: none"> • É um método útil de verificação da função das células beta pancreáticas; • Útil na determinação da reserva de insulina endógena; • O nível de peptídeo C em jejum ou após estímulo pode ser utilizado no acompanhamento da história natural da função da célula beta no DM1, após o início da insulinoterapia; • Sua dosagem não é afetada pela presença de anticorpos anti-insulina; • Requerer análise imediata, já que esse analito pode ser facilmente degradado por enzimas; • Pacientes em uso de insulina devem realizar sua aplicação após o término do teste;

			<ul style="list-style-type: none"> • Medicações que estimulam a secreção de insulina podem interferir na avaliação do teste; • A técnica laboratorial é minuciosa, requerendo profissional preparado; • Proibido fumar durante o teste; • Jejum obrigatório;
Glicemia em jejum	Enzimático	R\$3,64 a R\$5,93	<ul style="list-style-type: none"> • O resultado pode ser Indicativo de DM; • Suspeita de um diagnóstico de diabetes e para controle metabólico do DM1; • Correlacionar com outros exames; • Jejum obrigatório;
Ureia	Cinético ultra violeta	R\$5,20 a R\$7,25	<ul style="list-style-type: none"> • Comumente utilizada para aferir complicações crônicas do DM; • Avalia a função renal; • Sua dosagem o pode variar com a dieta, hidratação e função renal. • Produto do metabolismo hepático das proteínas, e excretada nos rins;
Dosagem de sódio	Eletrodo seletivo	R\$3,51 a R\$5,40	<ul style="list-style-type: none"> • Avalia indiretamente a função renal; • Pode caracterizar a cetoacidose diabética; • Pode sofrer variação por uso de diuréticos tiazídicos; • Auxiliar na avaliação do balanço eletrolítico e a função renal.
Dosagem de potássio	Eletrodo seletivo	R\$3,75 a R\$6,00	<ul style="list-style-type: none"> • Indicador de cetoacidose diabética. • Avaliar um desequilíbrio eletrolítico; • Jejum não obrigatório.
Creatinina	Cinético-Colorimétrico	R\$4,06 a R\$6,50	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente marcador da função renal; • Pode está associada as complicações crônicas do DM; • A dosagem não é afetada pela dieta, idade, sexo e exercício.
Dosagem de insulina	Quimioluminescência	R\$12,11 a R\$19,80	<ul style="list-style-type: none"> • Útil há sintomas sugestivos de liberação ou utilização inadequada da insulina pelo corpo, para monitorar a produção de insulina em diabéticos e, algumas vezes, para documentar resistência à insulina. A dosagem de insulina pode ser utilizada para estudo de outras causas de hipoglicemia; • Jejum obrigatório de 8 a 14 horas; • Qualquer grau de hemólise interfere negativamente na dosagem de insulina.

Fonte: Adaptado de HENRY, 2012.

Testes bioquímicos como a dosagem de ureia, creatinina, sódio e potássio, irão avaliar indiretamente a hiperglicemia do indivíduo além de proporcionar uma visão geral das complicações diabéticas crônicas no que diz respeito a função renal e hepática (Quadro 1), além de todos estes serem acessíveis no quesito de preço de solicitação, e auxiliar em um melhor tratamento do adolescente com DM1.

De acordo com o cenário evidenciado em estudo, os testes bioquímicos mais efetivos para o diagnóstico e monitoramento terapêutico do DM1, em adolescentes

vulneráveis socioeconomicamente, de acordo a variável de preço, são: Glicemia de jejum, Dosagem de sódio, Dosagem de potássio, Ureia e Creatinina.

Os testes bioquímicos que são mais relevantes na população em estudo, quando diz respeito a valores solicitados, são: Dosagem de Peptídeo C, TOTG, Dosagem de insulina, Frutosamina e Hemoglobina Glicada.

No que tange a custo-benefício, destacam-se os testes bioquímicos: Hemoglobina glicada, TOTG e Dosagem de Insulina e Peptídeo C, visto que, apesar do alto valor que pode ser cobrado em alguns destes testes, nos laboratórios pesquisados, a sua acurácia, métodos, rapidez e frequência de repetição destes exames, possibilitam um olhar clínico e amplo do indivíduo.

4. DISCUSSÃO

Avaliando o perfil de vida do adolescente diabético tipo 1, dentro da perspectiva financeira e socioeconômica, em situação de vulnerabilidade, nota-se que tais questões são fatores que podem interferir no diagnóstico e monitoramento do tratamento desta condição clínica, o que torna o conhecimento destes aspectos imprescindíveis para determinar quais melhores testes bioquímicos dinamizam o tratamento do indivíduo portador de DM1.

Como traz Campana, Oplustil e Faro (2011) o impacto do DM1 na economia pode ocorrer de forma direta, quando há o gasto em saúde, ou de forma indireta, por uma redução da qualidade de vida ou perda das funções sociais, dessa forma, Andrade (2013) reforça que as baixas condições econômicas estão relacionadas a uma maior prevalência de complicações diabéticas e este grupo com menor nível socioeconômico tende apresentar um pior controle metabólico da glicose.

O presidente da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica e Medicina Laboratorial, Galoro (2016) cita que cerca de 70% da conduta em saúde se dá com base em exames laboratoriais, nota-se a grande relevância dos laboratórios de patologia clínica, uma vez que estes auxiliam no diagnóstico de diversas doenças, como o DM1.

Dessa forma, Machado (2015) ressalta que nas últimas duas décadas, as técnicas de análises laboratoriais desenvolveram-se com grande veemência, levando a modificações e reestruturação de custos solicitados nos exames laboratoriais, corroborando com os achados de Campana, Oplustil e Faro (2011), onde os autores retratam que a evolução dos testes e metodologias laboratoriais sofrem diferentes

influências, como regulamentações, remuneração, mudanças na prática médica, tecnologia diagnóstica, custos e práticas de mercado.

Sendo assim, a disparidade nos preços cobrados pelos respectivos laboratórios pode estar associados a tais questões mencionadas, bem como às características sociodemográficas de cada localidade, ao grau de complexidade dos testes e métodos utilizados, os níveis de automação e ao perfil profissional de cada colaborador.

Este cenário reforça os resultados dos estudos de Andrade (2013), onde o alto custo do tratamento pode impedir que esta população com menor renda sigam as recomendações médicas de maneira adequada. Andrade (2013) também reforça que os investimentos e gastos per capita com cuidado em saúde têm correlação inversa com níveis de Hemoglobina Glicada e as complicações diabéticas.

Tais inquietações são condizentes com os objetivos propostos deste estudo, uma vez que os testes bioquímicos voltados aos pacientes com DM1 compõe os seus gastos fixos em saúde, e estes devem ser realizados a cada três meses, para controle e monitoramento terapêutico da doença, como é preconizado pelo Ministério da Saúde (2011) e a Sociedade Brasileira de Diabetes (2019).

Mediante a esta necessidade Marques, Fornés e Stringhini (2011) e Andrade (2014), traçaram em seus estudos a renda média da família de adolescentes com DM1, o que encontra-se próximo a meio salário mínimo, ainda, tais achados vieram a corroborar com as inadequações metabólicas que este grupo pode vir a desenvolver, tais como: complicações microvasculares e macrovasculares, retinopatia, como propõe Tschiedel (2015).

Por se tratar de uma doença crônica que demanda cuidados e acompanhamento em saúde constantes, Menezes (2019) buscando entender como estes adolescentes se auto identificam dentro do contexto psicossocial e financeiro, concluiu que os custos de tratamento e monitorização de equipamento combinado com as necessidades diárias de um adolescente com DM1, podem representar um impacto financeiro significativo sobre toda a família.

Por mais que estes achados bioquímicos pareçam mínimos, podem trazer um impacto no orçamento familiar, como descrevem Amado, Leal e Saito (2014), muitas vezes um dos pais é obrigado a abandonar o seu trabalho para prestar assistência ao seu filho, congruente a isto, Sparapani (2010) traz um destaque a figura materna, onde na maioria das vezes, assume grande parte das responsabilidades do cuidado.

Dicow (2015) ressalta que a Hemoglobina Glicada é vista como o padrão ouro

principalmente para monitoramento e controle do diabetes, dessa forma, Carvalho (2012) traz que muitas políticas públicas estão sendo levantadas para tornar este teste mais acessível a população, mas o que torna uma barreira na aceitação por parte da gestão laboratorial são os valores dos kits reagentes, não sendo financeiramente viável para os gestores.

Uma questão observada nos estudos de Campana, Oplustil e Faro (2011) foi que o Sistema Único de Saúde (SUS) oferta boa parte destes exames laboratoriais a população, mas não consegue assistir a todos devido a questão das cotas mensais, tendo uma demanda alta para as poucas vagas disponibilizadas, fazendo com que nem todos sejam contemplados por tais serviços. Infelizmente, aqueles que não conseguem tal acesso precisam arcar com os gastos financeiros para conseguir marcar os seus exames.

Além disto, como já citado, o diagnóstico do DM1 se dá com base em métodos bioquímicos, e se perpetua ao tratamento também, dessa forma Heriques (2016) salienta que existem os testes imunológicos (marcadores imunológicos para diferenciar o DM) para fins diagnósticos, e estes não são contemplados pelo SUS, e mais uma vez o paciente precisa arcar com os custos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia central deste estudo se consolida em uma reestruturação do acesso à saúde de um grupo de indivíduos que não possuem estabilidade financeira para manter o seu quadro metabólico controlado mediante ao DM1, possuindo uma série de dificuldades para custear o seu tratamento. Com os testes bioquímicos identificados verificou-se que é possível viabilizar e dinamizar o acesso e tratamento do paciente na assistência e cuidados em saúde, com uma resposta rápida e assertiva ao diagnóstico e monitoramento do seu tratamento.

Os achados desta pesquisa possibilita gerar um novo posicionamento por parte do Estado, somando às novas expectativas de alta resolubilidade proporcionada por este estudo, para então chamar atenção das autoridades em saúde, para buscar mudanças e traçar novas estratégias de atuação para a inclusão de adolescentes com DM1 em uma rede de assistência que realmente o indivíduo e a sua família possam ser assistidos de maneira integral.

Novas pesquisas ainda se fazem necessárias para ampliar a quantidade de mais estudos e com mais laboratórios, para diminuir a margem de erros; e levar em consideração

as questões sociodemográficas de cada localidade. Comparar e aferir o valor real dos testes bioquímicos torna-se uma pesquisa extremamente complexa, devido às diversas variáveis consequentes das atividades desenvolvidas e envolvidas no contexto laboratorial, do tipo e do grau de complexidade dos testes, dos níveis de automação, do perfil do cliente atendido, e do perfil profissional de cada colaborador.

6. REFERÊNCIAS

ANDRADE, C.J.N. Influência dos fatores socioeconômicos e afetivo-emocionais no controle glicêmico de crianças com diabetes mellitus tipo 1. Salvador, 2013. 102 f., il. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

ANDRADE, C. J. N; ALVES, C. A.D. Análise comparativa do controle glicêmico de crianças com diabetes melito tipo 1 com base na distribuição de insumos: capital x interior da Bahia. **Rev. Ciênc. Méd. Biol**, Salvador, v. 13, n.3, especial, p.274-279, set-dez. 2014.

AMADO, C. R; LEAL, M. M; SAITO, M. I. O adolescente portador de doença crônica. **Adolescência - Prevenção e Risco** (3ª ed., pp. 327- 337). São Paulo: Atheneu, 2014.

BALTHAZAR, B. **Qualidade de vida em adolescentes com Diabetes Mellitus tipo 1**. Salvador, 2013. 32 p. Monografia (Medicina) – Universidade Estadual da Bahia.

BASTOS, D. R; REIS, P. R. Análise da rentabilidade em laboratórios de análises clínicas. **Revista Rbac**, v. 2, n. 48, p. 160-164, 2016.

BONFANTE, H.L.M; COSTA, A.V.I.M.N; MARCON, L.M; ANDRADE C; PEDROSA, H.D.O.G.P; SOARES, L.M.F.R. Pré-diabetes: A Relevância Clínica de um Importante Marcador de Risco. **Rev Bras Cien Med Saúde**, vol. 3, nº 3, p. 1-6, 2015.

BRAZ, M; FILHO, A. A; BARROS, M. B. Saúde dos adolescentes: um estudo de base populacional em Campinas, São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 29, p. 1877-1888, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde**. Departamento de

Análise de Situação de Saúde. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.

CARVALHO, R.M.S.V.N. Avaliação de desempenho de um teste laboratorial remoto (point of care) para a determinação de hemoglobina glicada (A1c). Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Porto Alegre, BRRS, 2012.

CAMPANA, G.A; OPLUSTIL, C.P; FARO, L.B. Tendências em medicina laboratorial. **Bras Patol Med Lab**, v. 47, n° 4, p. 399-408, 2011.

DICOW, L. Perfil epidemiológico de pacientes portadores de Diabetes Mellitus tipo 2 residentes do município de Agudo, RS. **Cinergis**, v.16, n°4, p.261-266, 2015.

FEITOSA, A.C.R; ANDRADE, F.S. Avaliação da frutossamina como parâmetro de controle glicêmico na gestante diabética. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 58, n° 7, p. 724-730, 2014.

HENRIQUES, R.S. Custos do tratamento do paciente diabético tipo 2 sob a perspectiva do SUS. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós Graduação em Ciências Farmacêuticas, Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná. 2016.

HENRY, J.B. Diagnósticos clínicos e tratamento por métodos laboratoriais. 21ª Edição. Editora Manole. 2012.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas**, 8th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2017. Disponível em: <<https://www.idf.org/elibrary/epidemiology-research/diabetes-atlas/134-idf-diabetes-atlas-8th-edition.html>>. Acesso em 02 de setembro, 2020.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas**. 7th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2015. Disponível em: <<http://www.diabetesatlas.org/resources/2015-atlas.html>>. Acesso em 02 de setembro, 2020.

GALORO, A. A importância da solicitação adequada de exames laboratoriais. **Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial**, 2016. Disponível em: <<http://www.sbpc.org.br/noticias-e-comunicacao/a-importancia-da-solicitacao-adequada-de-exames-laboratoriais/>>. Acesso em: 08 de agosto de 2021.

MACHADO, D.M; SANTOS, S.R; KALNIN, J.L; LUCIANO, M.A; COSTA, C.A. Análise e distribuição dos custos no processo de realização de exames clínicos e toxicológicos sob a ótica do custeio baseado em atividades e tempo (TDABC). **Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção**, p. 9, 2015.

COSTA, A. C., et al. Análise e distribuição dos custos no processo de realização de exames clínicos e toxicológicos sob a ótica do custeio baseado em atividades e tempo (tdabc). Art. Acadêmico da Enegep, Fortaleza – CE,

MARQUES, R.M.B; FORNÉS, N.S; STRINGHINI, M.L.F. Fatores socioeconômicos, demográficos, nutricionais e de atividade física no controle glicêmico de adolescentes portadores de diabetes melito tipo 1. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 55, nº 3, p. 194-202, 2011.

MARQUES, L. F; ARAÚJO, T; JACINTO, K; COSTA, S. M; OLIVEIRA, C.R; SARDINHA, L.S. Avaliação da hemoglobina glicada como importante marcador do Diabetes Mellitus. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 15, nº. 3, p. 65-82, 2011.

MENEZES, M; LACERDA, L.L.V; BORELLA, J; ALVES, T.P. Qualidade de Vida e Diabetes Mellitus: Autopercepção de Adolescentes de uma Cidade do Sul do Brasil. **Rev Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 35, 2019.

NETTO, A. P; ANDRIOLO, A; FILHO, F. F; TAMBASCIA, M; GOMES, M. B; MELO, M; SUMITA, N. M; LYRA, R; CAVALCANTI, S. Atualização sobre hemoglobina glicada (HbA1C) para avaliação do controle glicêmico e para o diagnóstico do diabetes: aspectos clínicos e laboratoriais. **J. Bras. Patol. Méd. Lab.**, v. 45, n.1, p.31-48, ILUS, GRA, TAB, 2009.

NOGUEIRA, K. T. O adolescente com doença crônica. **PRONAP - Programa Nacional de Educação Continuada em Pediatria**, v. 19, p. 44-53, 2016.

RAZ, I; WILSON, P. W. F; STROJEK, K; KOWALASK, I; BOZIKOV, V; GITT, A. K; JERMENDY, G; CAMPAIGNE, B. N; KERR, L; MILICEVIC, Z; JACOBBER, S. Effects of prandial versus fasting glycemia on cardiovascular outcomes in type 2 diabetes: the HEART2D trial. **Diabetes Care**, v. 32, n° 3, p. 381-6, 2009.

SANTANA, J.M.S. Efeitos Da Dapagliflozina na Hemoglobina Glicada e no Perfil Lipídico em Pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1). 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina) – Faculdade de medicina da Bahia.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2019-2020)**. São Paulo: Editora Clannad, 2017. Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/DIRETRIZES-COMPLETA-2019-2020.pdf>. Acesso em: 01 de setembro de 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2013-2014)**. São Paulo: A.C. Farmacêutica, 2016. Disponível em: <<https://www.diabetes.org.br/publico/images/pdf/diretrizes-sbd.pdf>>. Acesso em 02 de setembro de 2020.

SAÚDE, M. D. Diretrizes para o cuidado das pessoas com doenças crônicas nas redes de atenção à saúde e nas linhas de cuidado prioritárias. **Ministério da Saúde**, Secretaria de Atenção à Saúde, Brasília, 2013.

TELES, S. A. S.; FORNÉS, N. S. Relação entre o perfil antropométrico e bioquímico em crianças e adolescentes com diabetes melito tipo 1. **Rev. Paul Pediatr**, São Paulo, v. 30, n.1, p. 65-71, 2012.

TSCHIEDEL, B. Complicações crônicas do diabetes. **Jornal Brasileiro de Medicina**, v. 102, n° 5, 2014.

***Autor(a) para correspondência:**

Diego dos Santos Gomes Estrêla

Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia, Brasil.

Recebido: 28/02/2022 Aceite: 16/03/2022