

## **Análise comparativa dos níveis de glicemia com glicosímetro portátil versus dosagem laboratorial em adultos e idosos**

**Comparative analysis of glucemia levels with portable glycosimeter versus laboratory dosage in adults and elderly**

**Comparativo de niveles de glucemia con glicosímetro portátil versus dosis de laboratorio en adultos y ancianos**

Recebido: 11/04/2021 | Revisado: 17/04/2021 | Aceito: 19/04/2021 | Publicado: 04/05/2021

### **Ludmila Rosa Faria**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3763-3966>  
Universidade Católica de Brasília, Brasil  
E-mail: ludvhf@gmail.com

### **Arthur Mineli Kuester Berto**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0659-0219>  
Universidade Católica de Brasília, Brasil  
E-mail: arthurmkb7@gmail.com

### **Lizandra Karoline Silva do Monte**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8580-3803>  
Universidade Católica de Brasília, Brasil  
E-mail: lizandrasm@hotmail.com

### **Mariana Barretto Pavoni**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3425-9531>  
Universidade Católica de Brasília, Brasil  
E-mail: marianapavoni@hotmail.com

### **Rebeka Viana Borsoi**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7800-9107>  
Universidade Católica de Brasília, Brasil  
E-mail: rebekaborsoi@gmail.com

### **Washington Luiz Mariano da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4214-3662>  
Universidade Católica de Brasília, Brasil  
E-mail: wasedufisica@gmail.com

### **Geiziane Leite Rodrigues Melo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7800-2212>  
Universidade Católica de Brasília, Brasil  
E-mail: geizianemelo93@gmail.com

### **Rodrigo Vanderson Passos Neves**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3257-7870>  
Universidade Católica de Brasília, Brasil  
E-mail: rpassosneves@yahoo.com.br

### **Thiago Santos Rosa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0418-0945>  
Universidade Católica de Brasília, Brasil  
E-mail: thiagoacsdkp@yahoo.com.br

### **Milton Rocha Moraes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4818-9650>  
Universidade Católica de Brasília, Brasil  
E-mail: mrmoraes70@gmail.com

### **Resumo**

Objetivo: Analisar níveis de glicemia gerados pelo glicosímetro portátil, e compará-los com os níveis dados pelo método padrão ouro. Métodos: Busca realizada em periódicos indexados nas bases de dados MEDLINE/PUBMED, LILACS e SCIELO. Os critérios de inclusão dos estudos analisados foram artigos dos últimos 15 anos (2005-2020), alteração de perfil glicêmico, avaliação de outros glicosímetros, aparelhos portáteis e de mesa, glicemia venosa e capilar. Resultados: O estudo verificou que os aparelhos validados foram Accu-Chek Active (Roche Diagnóstica), Accu-Chek Advantage (Roche Diagnóstica), Contour TS (Bayer) comparados respectivamente com os métodos laboratoriais padrão, não especificado, Prietest Touch (Katal), Flexor EL200 na população adulta e idosa. Para serem aprovados e terem validação confirmada, os glicosímetros portáteis necessitam se enquadrar nas normas da International Organization for Standardization (ISO: 15197:2003). Conclusão: Apenas 3 glicosímetros portáteis foram

validados quando comparado ao padrão ouro. Tendo em vista que o uso de medicações e o controle adequado da disglucemia está intimamente ligado às medidas geradas pelos glicosímetros, a utilização dos aparelhos invalidados coloca em risco a saúde, o tratamento e qualidade de vida de seus usuários diabéticos.

**Palavras-chave:** Glicosímetros; Diabetes Mellitus; Validação; Comparativa.

#### **Abstract**

**Objective:** To analyze blood glucose levels generated by the portable glucometer, and to compare them with the levels given by the gold standard method. **Methods:** Search conducted in journals indexed in the MEDLINE / PUBMED, LILACS and SCIELO databases. The inclusion criteria of the analyzed studies were articles from the last 15 years (2005-2020), alteration of the glycemic profile, evaluation of other glucometers, portable and table devices, venous and capillary blood glucose. **Results:** The study found that the validated devices were Accu-Chek Active (Roche Diagnóstica), Accu-Chek Advantage (Roche Diagnóstica), Contour TS (Bayer) compared respectively with standard laboratory methods, unspecified, Prietest Touch (Katal), Flexor EL200 in the adult and elderly population. In order to be approved and have validation confirmed, portable glucometers need to meet the standards of the International Organization for Standardization (ISO: 15197: 2003). **Conclusion:** Only 3 portable glucometers were validated when compared to the gold standard. Bearing in mind that the use of medications and the adequate control of dysglycemia is closely linked to the measurements generated by glucometers, the use of invalidated devices puts the health, treatment and quality of life of diabetic users at risk.

**Keywords:** Glucometers; Diabetes Mellitus; Validation; Comparative.

#### **Resumen**

**Objetivo:** Analizar los niveles de glucosa en sangre generados por el glucómetro portátil y compararlos con los niveles dados por el método estándar de oro. **Métodos:** Búsqueda realizada en revistas indexadas en las bases de datos MEDLINE / PUBMED, LILACS y SCIELO. Los criterios de inclusión de los estudios analizados fueron artículos de los últimos 15 años (2005-2020), alteración del perfil glucémico, evaluación de otros glucómetros, dispositivos portátiles y de mesa, glucemia venosa y capilar. **Resultados:** El estudio encontró que los dispositivos validados fueron Accu-Chek Active (Roche Diagnóstica), Accu-Chek Advantage (Roche Diagnóstica), Contour TS (Bayer) comparados respectivamente con los métodos estándar de laboratorio, no especificados, Prietest Touch (Katal), Flexor EL200 en la población adulta y anciana. Para ser aprobados y tener la validación confirmada, los glucómetros portátiles deben cumplir con las normas de la Organización Internacional de Normalización (ISO: 15197: 2003). **Conclusión:** Solo se validaron 3 glucómetros portátiles en comparación con el estándar de oro. Teniendo en cuenta que el uso de medicamentos y el adecuado control de la disglucemia está íntimamente ligado a las mediciones que generan los glucómetros, el uso de dispositivos invalidados pone en riesgo la salud, el tratamiento y la calidad de vida de los usuarios diabéticos.

**Palabras clave:** Glucómetros; Diabetes Mellitus; Validación; Comparativo.

## **1. Introdução**

A análise do perfil glicêmico é um exame laboratorial que determina a quantidade de glicose no sangue, geralmente obtido por reação enzimática-colorimétricas (Gomes et al., 2017). Esse exame tem sido utilizado como parâmetro para controle de doenças metabólicas e cardiovasculares, tais como diabetes mellitus, hipertensão arterial e síndrome metabólica, além do uso para cálculos de risco cardíaco, bem como em orientações alimentares e programas de exercício (Neto et al., 2013).

A utilização de métodos portáteis para análise da glicemia tem sido proposta na área da clínica médica, como um fator adjuvante na avaliação dos pacientes, praticidade no manuseio, fácil aceitação, além da possibilidade de resultados imediatos (Aleixo et al., 2007). De modo a melhorar o atendimento ambulatorial e triagem de pacientes nas unidades básicas de saúde, hospitais, consultórios e clínicas médicas, o chamado monitoramento point-of-care.

Ademais, na área de fisiologia clínica do exercício os aparelhos portáteis são usados conjuntamente com outras formas de análises para avaliação, prescrição e monitoramento de programas de treinamento com foco no alto desempenho em atletas e na reabilitação de enfermos (Maciel et al., 2014). Atualmente, na prática clínica se tem diversos aparelhos não validados, visto que há divergências nas medições capilares quando comparadas ao padrão ouro laboratorial (Higioka et al., 2014).

Diante disso, se faz necessário a validação dos glicosímetros portáteis no que diz respeito a qualidade de saúde dos pacientes diabéticos, uma vez que a classificação, acompanhamento e o estadiamento do tratamento dependem por completo

do perfil glicêmico do paciente, o qual é monitorado diariamente pelos aparelhos portáteis (Soares et al., 2019). Com o advento da terapêutica que é capaz de trazer o controle glicêmico para níveis de quase normoglicemia, as metas pretendidas para esse controle se tornaram mais estritas (Gerosa, 2017).

A última revisão do consenso sobre o controle de glicemia em pacientes hospitalizados, realizada pela American Diabetes Association (ADA) e pela American Association of Clinical Endocrinologists (AACE), recomenda com nível de evidência A, que a terapêutica com insulina deve ser iniciada para tratamento de hiperglicemia persistente a partir de um limiar de  $\leq 180$  mg/dl. Deve-se evitar glicemias inferiores a 100 mg/dl, pois, a incapacidade do doente em estado crítico em utilizar mecanismos de defesa contra hipoglicemia já foi apontado como motivo suficiente para não se usar metas glicêmicas muito rígidas (ADA, 2013). Dessa forma, se supõe a importância da precisão nas medidas dos glicosímetros, visto que o valor presumido decidirá a escolha do tratamento.

Atualmente, o Diabetes Mellitus apresenta alta taxa de morbimortalidade e perda na qualidade de vida (Fachinelli et al., 2014). Constitui, ainda, uma das principais causas de insuficiência renal, amputação de membros inferiores e cegueira (Tavares et al., 2007). Segundo o Diabetes Control and Complications Trial (DCCT), o controle glicêmico estrito no diabetes 1 e 2 reduz o desenvolvimento de retinopatia, nefropatia e até vasculopatia, comparativamente ao tratamento convencional. (Cordova et al., 2009), caracterizando a importância da manutenção e controle rigoroso da disglucemia.

Por outro lado, os avanços tecnológicos permitiram o desenvolvimento de aparelhos para a avaliação remota da glicemia em sangue capilar, até pelo próprio paciente, têm representado um ganho significativo no controle da doença, especialmente quando fazem parte de um programa de saúde estruturado (Shephard et al., 2005). Com base nisso, é preciso saber fielmente os níveis glicêmicos dos pacientes, o objetivo do estudo é verificar quais glicosímetros são validados e confiáveis para o controle e terapêutica do diabetes (Karon et al., 2007).

## 2. Metodologia

Essa pesquisa se trata de um estudo de natureza quantitativa de acordo com os pressupostos indicados por Estrela (2018). A busca foi realizada em periódicos indexados nas bases de dados eletrônicas MEDLINE/PUBMED, LILACS e SCIELO sobre análise de glicosímetros portáteis em relação ao método laboratorial padrão ouro. Os descritores utilizados para a busca eletrônica nas bases de dados foram identificados mediante consulta aos Descritores em Ciências de Saúde (DeCS), por meio do portal da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) sendo eles: Glicosímetros portáteis; comparativa; adultos; idosos; Diabetes; Glicemia capilar, combinados com operador “and” tanto na língua inglesa, espanhola e portuguesa.

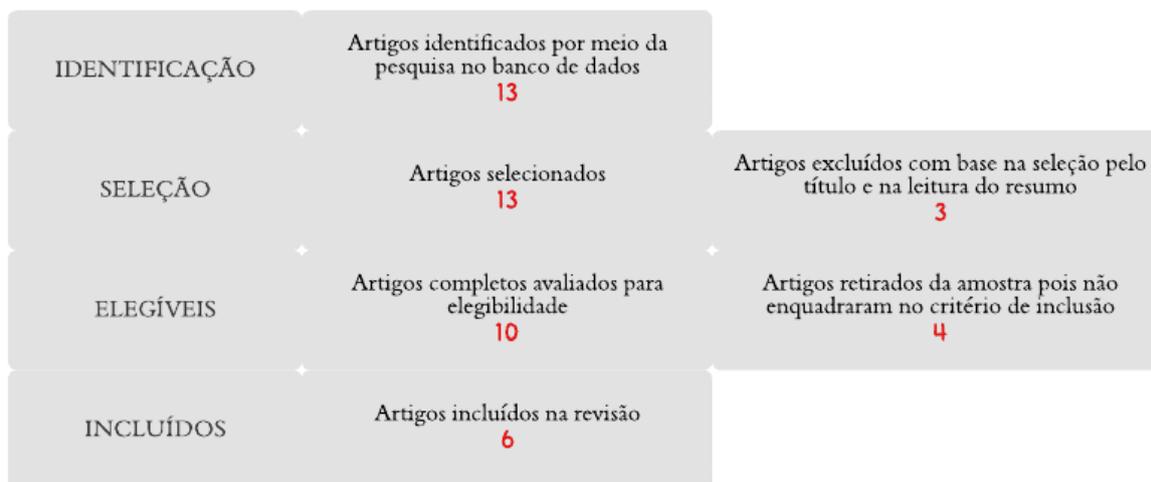
Os critérios de inclusão dos estudos analisados foram: artigos publicados nos últimos 15 anos (2005-2020), alteração de perfil glicêmico, avaliação de outros glicosímetros, aparelhos portáteis e de mesa, glicemia capilar, glicemia venosa. Além disso, os descritores foram utilizados para realizar buscas na *Conservation Physiology e Google Academic*. Os artigos excluídos não se enquadraram nos critérios de inclusão ou não fizeram comparações entre glicosímetros e métodos de mesa. Todos os artigos analisados foram obtidos na íntegra, de forma independente.

## 3. Resultados

O Fluxograma 1 mostra que 6 artigos foram considerados elegíveis para o estudo. Observou-se que amostra foi composta 189 indivíduos, sendo adultos e idosos com e sem diabetes mellitus, conforme a Tabela 1. A Tabela 1 e 2 demonstram que 50% dos glicosímetros avaliados tiveram validação comprovada, ou seja, se enquadram nas normas da *International Organization for Standardization (ISO 15197:2003)*, Food and Drug Administration (FDA) e American Diabetes Association (ADA).

Entre os não validados, 66% superestimaram a glicemia em relação ao método padrão, e 33% subestimaram os valores. Ademais, os artigos elegíveis tiveram como amostra sanguínea tanto o sangue capilar, como sangue venoso, ambos medidos pelo glicosímetro portátil, enquanto que a medida laboratorial foi feita com o sangue venoso (Tabela 1 e 2).

**Fluxograma 1** – Levantamento bibliográfico sobre análise e validação de glicosímetros portáteis.



Fonte: Produção própria.

**Tabela 1** - Características metodológicas dos artigos revisados com validação do glicosímetro portátil.

Autor, ano, País	Características dos participantes	Metodologia do estudo	Tipo de estudo	Equipamento portátil	Equipamento padrão	Resultados
Soares et al., 2019, Brasil	50 adultos Jejum de pelo menos 8 horas Média de idade 23,56	Punção venosa; punção capilar; amostra venosa não foi medida no glicosímetro, somente pela mesa	Transversal	Accu-Chek Active (Roche Diagnóstica)	Não especificado	A variância entre os métodos foi de 1,28 %, tornando o resultado aceitável pelos órgãos regulamentadores vigentes. Entre os métodos foi apresentada uma correlação positiva (r=0,996).
Monteiro et al., 2015, Brasil	50 amostras biológicas (sangue venoso e capilar) de voluntários (11 do sexo masculino e 39 do sexo feminino), com média de idade de 61,58 ± 11,08 anos sendo que 25 participantes possuem Diabetes Mellitus do tipo 2	As amostras de sangue venoso foram obtidas por punção da veia basílica ou cubital média. As amostras de sangue capilar foram obtidas por punção da polpa do dedo médio. O sangue obtido no local da punção foi imediatamente aspirado pela fita reativa do glicosímetro.	Transversal	Accu- Chek Advantage (Roche Diagnóstica)	Prietest Touch (Katal)	Validação comprovada
Fachinelli et al., 2014, Brasil	55 amostras biológicas de voluntários participantes na faixa etária acima de 18 anos, sem restrição de sexo, que compareceram ao laboratório de análises clínicas para realização do exame de glicemia de jejum de 8 horas.	Coleta de sangue total venoso. Para a dosagem de glicose venosa no glicosímetro foi utilizada uma gota de sangue total restante da seringa. Os resultados do glicosímetro foram anotados imediatamente após a coleta.	Transversal	Contour TS (Bayer®)	Flexor® EL 200	Validação comprovada

Fonte: Autores.

**Tabela 2** - Características metodológicas dos artigos revisados sem validação do glicosímetro portátil.

Autor, ano, País	Características dos participantes	Metodologia do estudo	Tipo de estudo	Equipamento portátil	Equipamento padrão	Resultados
Argollo, et al., 2010, Brasil	34 pacientes adultos, em uso de cateter venoso central, cateter arterial, com prescrição de glicemia capilar às 6h. Média de idade 64,9 +- 15,1	Coletou-se 49 amostras de sangue capilar; 42 amostras de sangue arterial; 7 amostras de sangue venoso central; As amostras venosa e arterial também foram medidas pelo glicosímetro.	Longitudinal	Accu-Check Performa (Roche)	Não especificado	Subestimou a glicemia em relação ao método padrão
Higioka, A. 2014, Brasil	Amostras aleatórias do hospital de diferentes setores/especialidades	Comparados os resultados das dosagens da glicose em sangue total com glicose capilar e da glicose em plasma com o aparelho padrão.  Na segunda etapa foi realizada a identificação dos glicosímetros utilizados nos setores de internação e emergência	Transversal	Accu-Chek Performa® Roche Diagnostics, Alemanha.	Dimension® (Siemens, EUA).	Subestimou a glicemia em relação ao método padrão
Maciel, T. 2014, Brasil	Material residual da rotina do laboratório, provenientes de pacientes diabéticos para os quais a dosagem de glicose foi solicitada.	A primeira etapa da pesquisa, onde foi dosada a glicemia no glicosímetro, foi realizada no mesmo local da coleta de sangue.  Com uma pipeta Pasteur foi colocado em cada tira reagente de seus respectivos glicosímetros uma gota de sangue total presente no tubo	Transversal	One Touch Ultra 2 e G. Tech Free	Vitros Fusion 5.1 da Johnson & Johnson	Superestimou a glicemia em relação ao método padrão

Fonte: Autores.

#### 4. Discussão

Foi observado no presente estudo que os aparelhos validados foram: Accu-Chek Active (Roche Diagnóstica), Accu-Chek Advantage (Roche Diagnóstica), Contour TS (Bayer) quando comparados respectivamente com os métodos laboratoriais padrão ouro, não especificado, Prietest Touch (Katal), Flexor EL200. Todavia, os glicosímetros portáteis para serem aprovados e terem validação confirmada necessitam de enquadrarem nas normas da ISO 15197:2003.

Para tanto, a validação depende do quanto sua marcação varia do método padrão, tendo como critério de elegibilidade e respeitar os padrões de precisão de 95% exigido pela FDA, bem como, a ADA, que preconizam uma variação inferior a 15% em relação ao método bioquímico laboratorial. O FDA, órgão dos Estados Unidos, regulador de alimentos, medicamentos e também do mercado de aparelhagem médica, definiu em 2014, diferentes especificações para o desempenho dos glicosímetros.

Segundo a administração, 99% dos resultados do glicosímetro devem estar dentro da faixa de variação de  $\pm 10\%$  do valor obtido por método de referência (laboratorial) quando a concentração de glicose for maior que 70 mg/dL, e no máximo  $\pm 7$  mg/dL quando a glicose dosada pelo método referência menor que 70 mg/dL (Angela et al., 2014).

A partir dessas referências, os estudos foram aprovados ou não mediante a aferição da medida glicêmica capilar em comparação com a medida lida pelo método de mesa. Os aparelhos que tiveram as variações dentro dos padrões preconizados obtiveram a validação, bem como a recomendação no uso da prática médica diária (Modesto & Rondelli, 2017).

Em relação aos aparelhos não validados, são eles: Accu-Check Performa (Roche), Accu-Chek Performa® Roche Diagnostics, One Touch Ultra 2 e Tech Free, quando comparados ao método de padrão ouro, respectivamente, não especificado, Dimension (Siemens, EUA), Vitros Fusion 5.1 da Johnson superestimam a glicose sanguínea do paciente diabético quando comparadas com as medidas laboratoriais. Algumas substâncias séricas como medicações ou hipercolesterolemia são capazes de alterar os valores glicêmicos da amostra (Modesto & Rondelli, 2017), tornando os valores elevados e, portanto, imprecisos.

De modo que, pacientes diabéticos frequentemente questionam as diferenças de resultados obtidos com os glicosímetros quando comparado a glicemia plasmática determinada pelos laboratórios, os estudos elegíveis apresentam dados bastante conflitantes em relação a esse contexto. Coyne et al. (2008) encontraram uma correlação muito forte entre a glicemia plasmática e a glicose capilar no glicosímetro One Touch Ultra ( $r = 0,911$ ) em pacientes diabéticos. Todavia, o mesmo não ocorreu para os pacientes normoglicêmicos, o que invalida o uso para pacientes diabéticos (Coyne et al., 2008).

Em pacientes neonatos, foi verificado que os resultados da glicemia capilar são superestimados em relação à glicemia plasmática quando usado Accu-Chek Advantage (Roche) (Mcnamara, Sharief, 2001). Por outro lado, Karon et al. (2007) não encontraram diferença significativa com esse mesmo glicosímetro em comparação com a glicemia plasmática, avaliando 20 amostras de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

Os estudos analisados nesta revisão demonstraram que, a aplicação na clínica médica dos valores glicêmicos obtidos de amostra sanguínea de diferentes vias, como sangue capilar, do cateter venoso central e do cateter arterial. Argolo et al. (2010), analisaram se havia diferença nos valores glicêmicos das três vias (sangue capilar, do cateter venoso central e do cateter arterial) em 34 pacientes cirúrgicos de unidade privada de saúde, por meio de glicosímetro portátil Accu-Chek Performa® da Roche (USA) e o laboratorial foi mensurada através do método hexoquinase-glicose-6-fosfato desidrogenase, utilizando-se cartuchos de reagente Flex® da Dade Behring. Os autores concluíram que valores glicêmicos utilizando aparelho portátil de amostras de sangue do cateter central são mais fidedignas comparado com o “padrão-ouro”. Por outro lado, os autores alertam que coletas por via capilar em pacientes graves podem trazer falsos-positivos, levando a condutas indevidas na terapêutica médica.

Por fim, necessita-se de mais estudos sobre a validação e acurácia das medições pelos glicosímetros portáteis, pois esses aparelhos são utilizados principalmente em pacientes com diabetes mellitus, que geralmente possuem outras comorbidades associadas, de modo que esse público necessita de um rigoroso controle glicêmico associado ao tratamento de outras doenças.

## 5. Conclusão

Foi verificado que apenas 3 glicosímetros portáteis foram validados quando comparados ao padrão ouro. Por outro lado, apesar de terem comercialização alguns aparelhos não são validados para uso e confiabilidade em suas medições. Esse aspecto dos glicosímetros é extremamente importante e deve ser considerado uma vez que seu público alvo são pacientes crônicos e por vezes usuários de polifarmácia. A doença glicêmica é atualmente bem conhecida e de fácil controle, tendo em

mãos boas e eficazes ferramentas auxiliares, como os glicosímetros. Portanto, a pontualidade nos índices e então assertividade no tratamento da disglucemia é fundamental, pois o uso excessivo ou pomenorizado de medicações influi diretamente na morbimortalidade desses pacientes.

## Referências

- Aleixo, G. A. S., Coelho, M. C. O. C., Guimarães, L. N., Andrade, M. B. & Silva, J. A. A. (2007). *Avaliação Comparativa entre o glicosímetro portátil e o método laboratorial enzimático-colorimétrico segundo Trinder na dosagem glicêmica em cães*. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 102, 351-54. 1089-6891v16i231266.
- Aleixo, S. G., Coelho, M. C. O., Tenório, A. P. M., Guimarães, A. L. N., Andrade, M. B. & Cavalcanti, B. H. (2010). *Uso do glicosímetro portátil para determinar a concentração de glicose no sangue de cães*. *Ciência Animal Brasileira*, 3, 537-45. 0.5216/cab.v11i3.3700.
- American Diabetes Association. (2020). *Standards of Care*. USA. Diabetes Pro.
- Angela, S. V. H. (2014). *Avaliação da acurácia e padronização do controle externo da qualidade de glicosímetros do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina, dissertação de mestrado*. Universidade Federal de Santa Catarina. (SC).
- Argollo, A. P. B., Faustino, T. N., Thi Allan, N. & Pedreira, L. C. (2010). *Valores glicêmicos oferecidos pelo glicosímetro portátil, utilizando sangue de diferentes vias de coleta: estudo de validade*. *Revista brasileira de terapia intensiva*, 22, 351-57. S0103-507X2010000400007.
- Cordova, C. M. M., Valle, J. P., Yamanaka, C. N. & Cordova, M. M. (2009). *Determinação das glicemias capilar e venosa com glicosímetro versus dosagem laboratorial da glicose plasmática*. *Jornal Brasileiro de Patologia*, 5, 379-84. S1676-24442009000500006.
- Coyne, S., Lacour, B. & Hennequin-Le, M. C. (2008). *Evaluation of Optium Xceed (Abbott) and One Touch Ultra (Lifescan) glucose meters*. *Annales de Biologie Clinique*, 66(3), 249-54. 10.1684/abc.2008.0223.
- Estrela, C. (2018). *Metodologia Científica: Ciência, Ensino, Pesquisa*. Editora Artes Médicas.
- Fachinelli, J. Hermes, D. M. & Rosa, D. P. (2017). *Estudo Comparativo da Glicemia Dosada em Glicosímetro e em Dosagem Laboratorial*. *Revista Uningá*, 53, 51-55. 2318-0579.
- Gerosa, J. N. (2013). *Validação do glicosímetro portátil para avaliação, prescrição e monitoramento do treinamento aeróbio*. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, São Paulo (SP).
- Gomes, A., Bergamin, G. T., Silva, T. B., Veiverberg, C. A & Neis, A. S. K. T. (2017). *Validação do glicosímetro portátil na dosagem de glicose sanguínea em peixes*. Recuperado: 15 de maio de 2020, Anais do 9º salão internacional de ensino, pesquisa e extensão: [https://guri.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq\\_trabalhos/13536/seer\\_13536.pdf](https://guri.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq_trabalhos/13536/seer_13536.pdf).
- Higioka, A. S. (2014). *Avaliação da acurácia e padronização do controle externo da qualidade de glicosímetros do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado Profissional)*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (SC).
- Karon, B. S., Gandhi, G. Y., Nuttall, G. A. Bryant, S. C., Schaff, H. V., McMahon, M. M. & Santrach, P. J. (2007). *Accuracy of roche accu-chek inform whole blood capillary, arterial and venous glucose values in patients receiving intensive intravenous insulin therapy after cardiac surgery*. *American Journal of Clinical Pathology*, 127(6), 919-26. 10.1309/6RFQCKAAJGKWB8M4
- Maciel, T. E. S. (2014). *Correlação de medidas de glicosímetros e dosagem laboratorial*. *Dissertação Mestrado*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, Curitiba (PR).
- McNamara P. J. & Sharief, N. (2001). *Comparison of EML 105 and advantage analysers measuring capillary versus venous whole blood glucose in neonates*. *Acta Paediatrica*, 90(9), 1033-41. 10.1080/080352501316978129.
- Melnik, J. & Potter, L. J. (1982). *Variance in capillary and venous glucose levels during a glucose tolerance test*. *American Journal of Medical Technology*, 48(6), 543-5. 7114087.
- Monteiro, S. C. M., Gomes, E., Belfort, K., Avelar, M. F. & Sampaio, R. M. (2015). *Análise comparativa da determinação de glicemia capilar e venosa com Glicosímetro versus dosagem laboratorial*. *Revista de Pesquisa em Saúde*, 16(1), 41-44. 2236-6288.
- Parkes, J. L., Slatin, S. & Pardo, S. (2000). *A new consensus error grid to evaluate the clinical significance of inaccuracies in the measurement of blood glucose*. *Diabetes Care* 23(8), 1143-148. 10.2337/diacare.23.8.1143.
- Shephard, M. D. S., Mazzachi, C. B., Shephard, A. K., McLaughlin, K. J., Denner, B. & Barnes, G. (2005). *The impact of point of care testing on diabetes services along Victorias Mallee Track: results of a community-based diabetes risk assessment and management program*. *Rural Remote Health*, 5(3), 371. 16026194.
- Sociedade Brasileira de Diabetes. (2019-2020). *Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. Monitoramento da glicemia*. Clannad.
- Tavares, D. M. S., Rodrigues, F. R., Silva, C. G. C. & Miranzi, S. S. C. (2007). *Caracterização de idosos diabéticos atendidos na atenção secundária*. *Ciência e Saúde Coletiva*, 12(5), 1341-52. S1413-81232007000500032.