

ESTUDO COMPARATIVO DA GLICEMIA DOSADA EM GLICOSÍMETRO E EM DOSAGEM LABORATORIAL

COMPARATIVE STUDY OF GLUCOSE MEASURED IN GLUCOMETER AND LABORATORY DOSAGE

JULIA FACHINELLI^{1*}, DJULI MILENE HERMES², DARLAN PASE DA ROSA³

1. Acadêmica do curso de Biomedicina da Faculdade Cenecista de Bento Gonçalves – Rio Grande do Sul/ Brasil; 2. Docente do Curso de Biomedicina da Faculdade Cenecista de Bento Gonçalves, Mestre em Medicina: Ciências Médicas (UFRGS), Especialista em Microbiologia Clínica (FEEVALE), Biomédica (ULBRA); 3. Docente do Curso de Biomedicina da Faculdade Cenecista de Bento Gonçalves, Mestre e Doutor em Medicina: Ciências Médicas (UFRGS), Biomédico (ULBRA).

Rua Antonio Valmórbida, nº 115 - Carlos Barbosa, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP: 95185-000. jufachinelli@gmail.com

Recebido em 14/02/2017. Aceito para publicação em 25/04/2017

RESUMO

INTRODUÇÃO: O monitoramento dos níveis de glicose é extremamente importante para prevenir o desenvolvimento de doenças e também para acompanhar e monitorar o tratamento da Diabetes Mellitus. Como é possível que os pacientes façam automonitorização da glicemia, surgem questionamentos sobre a validade do método a domicílio em relação ao método utilizado em laboratório. Tendo em vista que o glicosímetro é uma ferramenta de grande utilização, não somente em domicílio, mas também em ambiente hospitalar, seus resultados devem ser confiáveis para garantir a segurança da saúde do usuário. **OBJETIVO:** Comparar as técnicas de quantificação de glicose pelo glicosímetro comparado ao analisador bioquímico automatizado em laboratório de análises clínicas. **MÉTODOS:** Foi dosada a glicemia de 55 amostras de sangue em glicosímetro Contour TS (Bayer®) e em equipamento laboratorial Flexor El 200. **RESULTADOS E CONCLUSÃO:** Foi observada correlação positiva entre os dois métodos ($r=0,981$), e observado que há diferença estatística significativa. No entanto, esta diferença está de acordo com as recomendações do fabricante e órgãos reguladores da área.

PALAVRAS-CHAVE: Glicemia. Dosagem. Glicosímetro.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Monitoring of glucose levels is extremely important to prevent the development of diseases and also to track and monitor the treatment of Diabetes Mellitus. How can patients do self-monitoring of blood glucose, there are questions about the validity of the household method over the method used in the laboratory. Given that the glucometer is a great use tool, not only at home but also in the hospital, their results should be trusted to ensure user health security. **OBJECTIVE:** To compare the glucose quantification techniques by glucometer compared to automated biochemical analyzer in clinical laboratory. **METHODS:** We measured the blood glucose levels of 55 blood samples in glucometer Contour TS

(Bayer ®) and laboratory equipment Flexor 200 El. **RESULTS AND CONCLUSION:** A positive correlation was observed between the two methods ($r = 0.981$), but it was observed that there is a statistically significant difference. However, this difference is in accordance with the manufacturer's recommendations and regulatory organs in the area.

KEYWORDS: Glicemia, dosage, glucometer.

1. INTRODUÇÃO

Os carboidratos são macronutrientes que constituem a maior fonte de energia para os organismos vivos, sendo subdivididos em: monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos. Os monossacarídeos são os açúcares que possuem de três a sete carbonos em sua estrutura e fazem parte da alimentação dos seres vivos. Entre eles podemos citar a glicose (Figura 1), sacarose, frutose, manose e galactose (CONN & STUMPF, 1975).

A glicose é a principal fonte energética para a maioria dos tecidos. Após uma refeição, o alimento é a fonte de glicose para o organismo e o excesso de glicose armazenada permanece na forma de glicogênio, principalmente nos músculos e fígado, e também como triacilgliceróis no tecido adiposo. Em condições normais, o organismo mantém a homeostase da glicose, mantendo os níveis sanguíneos entre 70 a 110 mg/dL (MOURA *et al.*, 2008; SMITH *et al.*, 2007).

Os principais hormônios que mantêm a concentração sanguínea da glicose são a insulina e o glucagon. Em estado alimentado, a insulina é liberada e promove a utilização de glicose como substrato energético e seu armazenamento na forma de gordura e glicogênio, reduzindo a taxa de glicose sanguínea e evitando uma hiperglicemia. Já o hormônio glucagon, tem sua concentração elevada em estado de jejum. Nesta situação, ele sinaliza ao organismo uma abstinência de glicose e promove a

degradação do glicogênio (glicogenólise) pela estimulação do fígado, que vai liberar glicose no sangue e estimular a produção de glicose pela gliconeogênese, evitando assim situações de hipoglicemia (SMITH *et al.*, 2007).

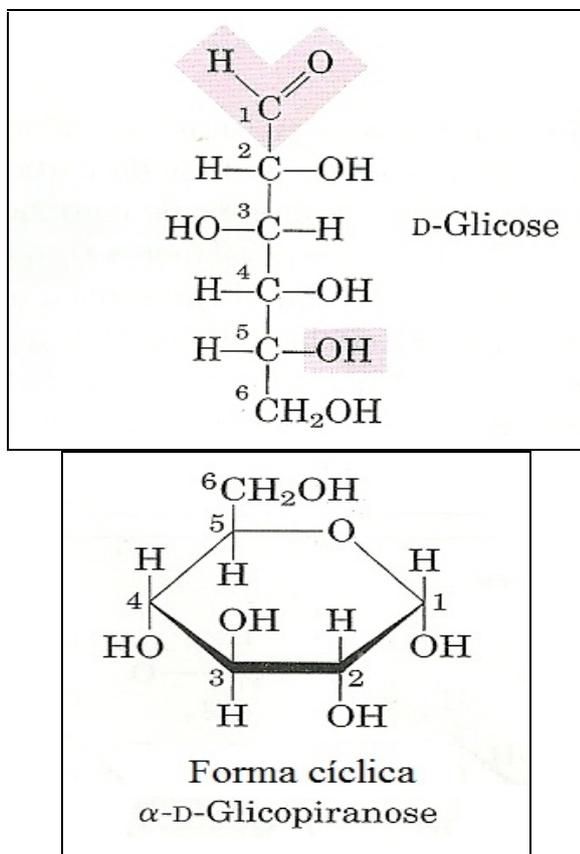


Figura 1. Estrutura química da glicose. Fonte: Nelson e Cox (2011).

Quando os níveis de glicemia estão alterados, podem ocasionar consequências graves para órgãos como rins, fígado e coração. A DM é uma das principais doenças metabólicas relacionadas à elevação da glicose. Por isso é necessário manter uma concentração normal da glicemia realizando medições de seus níveis de forma regular (MACIEL, 2014).

Segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes (2015), a DM é caracterizada pela elevação da glicose no sangue, também chamada de hiperglicemia. A DM é uma doença crônica, que requer mudanças no estilo de vida dos portadores e é considerada um problema de saúde pública (CORDOVA *et al.*, 2009). O controle rigoroso dos níveis da glicemia é importante para a redução de complicações causadas pelo Diabetes Mellitus (PEREIRA *et al.*, 2006).

A frequência da dosagem da glicose, segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes (2015), deverá ser decidida de acordo com o plano de tratamento do indivíduo e do médico ou equipe multidisciplinar.

Para avaliar os níveis de glicose no sangue, o principal exame realizado em laboratórios é a dosagem de

glicemia de jejum, que é importante no diagnóstico e monitorização do tratamento da DM, sendo considerado padrão-ouro (GEISHOFER, 2014; PEGORARO *et al.*, 2011). Entretanto, métodos mais simples e com melhor custo benefício são propiciados ao indivíduo para monitoramento dos níveis de glicose no sangue, através de aparelhos portáteis também conhecidos como glicosímetros, onde o próprio paciente pode fazer a dosagem em domicílio (CORDOVA *et al.*, 2009).

Visando estas duas metodologias, este trabalho tem por objetivo geral verificar se há diferenças significativas no resultado da dosagem de glicose pelo glicosímetro comparado ao analisador bioquímico automatizado em laboratório de análises clínicas. Não será levada em consideração a alteração dos resultados da glicemia, será analisada a confiabilidade dos resultados realizados entre os métodos, visando alternativas para orientar o paciente sobre medidas que garantam uma correta monitorização da glicemia.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado com 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. Os participantes da pesquisa foram convidados após preenchimento do cadastro do laboratório, no qual a recepcionista fez perguntas de rotina do laboratório que auxiliou nos critérios de inclusão e exclusão (Anexo B). Foi preenchido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) durante o período de espera da coleta (Apêndice A). O TCLE foi analisado e aprovado pelo comitê de ética da Faculdade Cenecista de Bento Gonçalves bem como o projeto de pesquisa referente a este estudo, com o n° do parecer de aprovação 1.504.157.

As análises foram realizadas em um laboratório de análises clínicas da região da serra gaúcha. As coletas sanguíneas, bem como as análises do glicosímetro, foram realizadas no setor de coleta do mesmo laboratório. O glicosímetro utilizado no estudo foi o Glicosímetro Contour TS (Bayer®), que possui variação da medição de glicemia de 10-600mg/dL. Como padrão-ouro, foi utilizado o equipamento Flexor® EL 200, com o reagente *Glucose ElitechClinical Systems*, o qual possui valor de referência em soro ou plasma: 74 – 106mg/dL. O intervalo analítico do reagente é 20 – 400mg/dL. O equipamento laboratorial foi calibrado anteriormente às análises e o aparelho portátil foi adquirido para a realização deste estudo.

Foi realizada a coleta de sangue total venoso, após antissepsia do local com álcool 70%. A amostra foi colocada em tubos contendo Fluoreto de Sódio para obtenção do plasma e homogeneizadas. 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. Os tubos com a amostra foram mantidos em repouso, em temperatura ambiente, durante um tempo médio de trinta minutos à uma hora e meia, e após centrifugados a 3500 rpm por 10 minutos, para separação do plasma antes do processamento da análise bioquímica, dando o resultado em mg/dL. Após a obtenção dos resultados da análise de glicemia pelos dois métodos, ao fim da rotina, foram coletados os dados da planilha de trabalho, dado pelo nome e número de cadastro do paciente.

Os resultados foram computados em uma tabela do Excel com os dois achados de cada amostra. Os resultados foram expressos em média e desvio padrão. Foi realizado o teste T de Student, que visa a comparação entre médias e correlação pelo teste r de Pearson.

3. RESULTADOS

Foram avaliados 55 pacientes, sendo 33 do sexo feminino e 22 do sexo masculino, de acordo com a verificação dos resultados da glicemia no glicosímetro com sangue total venoso e no aparelho automatizado Flexor® EL 200. As estatísticas descritivas estão demonstradas no Quadro 1.

Quadro 1. Descrição das análises.

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Glicosímetro	55	58,00	198,00	86,9273	27,52699
El Flexor	55	78,00	218,00	106,5455	29,40006
Diferença absoluta	55	7,00	37,00	19,6182	5,89253
Diferença percentual	55	5,26	32,56	18,8744	5,28287

A média dos valores do glicosímetro foi de 86,93 mg/dL, quando comparado ao aparelho Flexor® EL 200 com média de 106,54 mg/dL. Os desvios-padrões foram de 27,53 e de 29,40, respectivamente.

Os valores da avaliação de glicose encontraram-se maiores no equipamento Flexor® EL 200, (automação laboratorial) quando comparado ao glicosímetro (Contour TS Bayer®). A média da diferença entre os dois equipamentos foi de 18,87%, ou 19,62 mg/dL.

O valor mínimo medido pelo glicosímetro foi 58 mg/dL, enquanto que o do equipamento Flexor® EL 200 foi de 78 mg/dL. O valor máximo medido pelo glicosímetro foi de 198 mg/dL, enquanto o do equipamento laboratorial foi 218 mg/dL. Esses valores referem-se a diferentes amostras entre os achados no estudo.

Em relação ao menor e maior valor encontrado no mesmo paciente, a amostra nº 30, apresentou valor de 58 mg/dL no glicosímetro, enquanto que pelo Flexor® EL 200 o valor encontrado foi de 86 mg/dL. Já a amostra nº 34 apresentou valores de 181 mg/dL no glicosímetro e

218 mg/dL no Flexor® EL 200 (Figura 2).

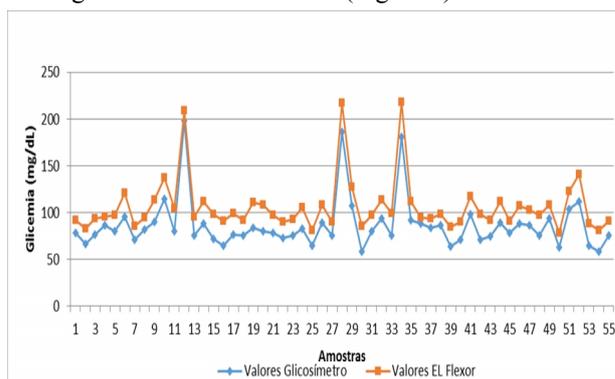


Figura 2. Valores de glicemia por amostra medidos pelo glicosímetro e pelo equipamento Flexor® EL 200

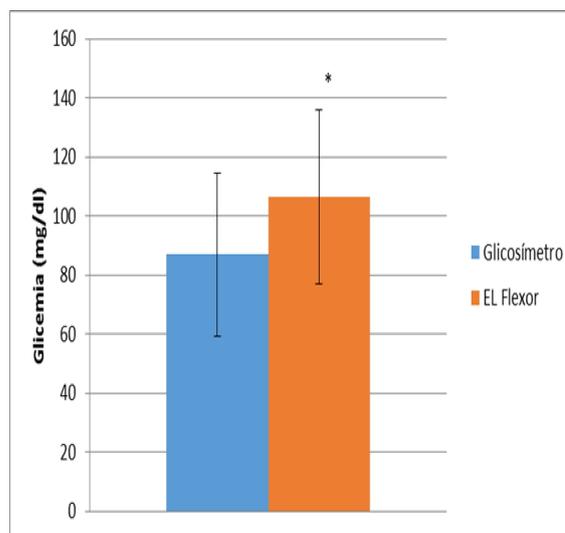


Figura 3. Valores médios de glicemia.

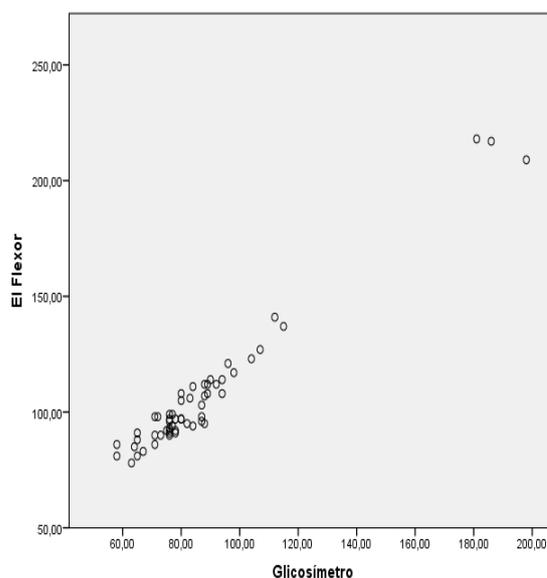


Figura 4. Correlação entre os métodos de dosagem de glicemia

Na análise de comparação entre as duas médias foi observado que há diferença significativa entre os dois grupos, indicando que os resultados do grupo Flexor® EL 200 (análises laboratoriais) são significativamente maiores que os resultados obtidos pelo glicosímetro, sendo o valor de $p=0,00046$ (Figura 3).

Ainda, foi observada correlação entre os dois métodos de dosagem ($r=0,981$). Não foi encontrada a existência de *outliers* (Figura 4).

4. DISCUSSÃO

Para a prevenção e adequado tratamento da diabetes é essencial que se faça o controle da doença. O uso de medidores portáteis de glicose, como o glicosímetro, torna-se prático, pois é um equipamento de fácil acesso pelo portador e rápido quanto à medição da glicemia.

Além disso, o glicosímetro apresenta a vantagem de utilizar pequena quantidade de sangue e ter custo reduzido para quem o utiliza, sem depender totalmente dos exames realizados no laboratório de análises clínicas. Porém, o teste realizado em laboratório ainda é o padrão-ouro na dosagem de glicemia de jejum quando comparado ao glicosímetro, principalmente devido ao conhecimento que se tem sobre os equipamentos, suas formas de operar e seus resultados (RODRIGUES *et al.*, 2013).

Tendo em vista que o glicosímetro é uma ferramenta de grande utilização, não somente em domicílio, mas também em ambiente hospitalar, seus resultados devem ser confiáveis para garantir a segurança da saúde do usuário. É importante que os pacientes realizem exames periódicos no laboratório para confirmar e monitorar os valores de glicose, prevenindo a diabetes e assegurando um valor confiável, bem como os portadores de diabetes que fazem o controle glicêmico.

Há, no momento, pouca literatura científica que comprove a eficácia dos glicosímetros quando comparados ao equipamento laboratorial e ainda alguns pacientes questionam quais as diferenças que existem entre o medidor portátil e os resultados obtidos no laboratório (CORDOVA *et al.*, 2009).

Em estudo realizado por Cordova *et al.* (2009), com o objetivo de avaliar a determinação das glicemias obtidas da coleta de sangue capilar e venoso com glicosímetro comparado à dosagem laboratorial, foi verificada diferença estatística significativa entre glicemia em sangue venoso com glicosímetro e glicemia em plasma com método enzimático-colorimétrico. Assim como este estudo, o presente trabalho apontou uma diferença significativa entre as dosagens pelos dois métodos ($p=0,00046$), apresentando um aumento nos valores de glicemia do equipamento Flexor® EL 200 (equipamento laboratorial), quando comparado ao glicosímetro.

Neste estudo, observou-se que a média da diferença

percentual entre os dois equipamentos foi de 18,87% enquanto a diferença absoluta foi de 19,61 mg/dL, mostrando que há diferença estatística entre os dois equipamentos, porém essa taxa de erro é preconizada pelo fabricante (CORDOVA *et al.*, 2009). O que corrobora com o estudo realizado por Rodrigues *et al.* (2013) dos valores de glicemia venosa com glicosímetro *versus* dosagem laboratorial realizado na cidade de Anápolis – GO, onde observou-se que, em 50 amostras analisadas, os resultados da glicemia venosa com glicosímetro e da glicemia laboratorial apresentaram valores com diferenças estatísticas entre eles, mostrando uma variação de 13%. Entretanto, estão dentro da margem estabelecida pelos órgãos reguladores da área.

Utilizando neste estudo o aparelho Contour TS (Bayer®), em 55 pacientes, observou-se que há diferença estatística significativa entre o glicosímetro e o aparelho laboratorial ($p= 0,00046$). A média das diferenças encontradas entre os dois métodos foi de 18,87%, o que é aceitável pelo fabricante, que preconiza que os resultados dos medidores de glicose devem estar inferiores a 20% dos resultados laboratoriais quando forem iguais ou superiores a 75 mg/dL. Quando excluimos os resultados das amostras inferiores a 75 mg/dL, a média das diferenças encontrada foi de 17,33%, estando dentro da faixa aceitável.

Ainda, este resultado está dentro do parâmetro delimitado pela FDA (Food and Drugs Administration), a qual requer que todos os glicosímetros possuam uma taxa de erro menor que 20% nas concentrações de glicose que estiverem entre 30 e 400 mg/dL (RODRIGUES *et al.*, 2013). De acordo com Williamson e Snyder (2013), a leitura da glicose nos laboratórios utilizando plasma é 10 a 15% mais alta que no glicosímetro utilizando fitas reagentes.

Em contrapartida, Monteiro *et al.* (2015) compararam a determinação de glicemia capilar e venosa com glicosímetro *versus* dosagem laboratorial, onde constatou um valor de $r=0,995$ entre as duas variáveis. Assim, observou-se correlação positiva entre os dois métodos, como observado neste estudo onde a correlação foi de $r=0,981$.

Apesar de o fabricante esperar uma diferença menor que 20% no aparelho utilizado neste estudo e outros estudos apontarem diferenças estatísticas entre o glicosímetro e o aparelho laboratorial dentro da faixa permitida pela FDA, chama a atenção a taxa de erro encontrada neste estudo, pois um paciente que faz um teste no glicosímetro e apresenta resultado de 90 mg/dL, por exemplo, desconhece a taxa de erro permitida e o risco de estar dentro da faixa para diabetes. Portanto, é necessário que os profissionais da saúde também tenham conhecimento das informações sobre a possível variabilidade nos resultados entre os dois métodos, a fim de garantir resultados confiáveis tanto para portadores de diabetes

como para pacientes que desejam utilizar o glicosímetro como forma de teste rápido e prático para a dosagem de glicose na corrente sanguínea. Neste estudo foram observados 10 pacientes com valores de glicemia dentro da normalidade (menor que 110 mg/dL) quando medidos pelo glicosímetro, mas dentro da faixa perigosa para diabetes quando medidos pelo equipamento laboratorial.

Limitações do Estudo

Como limitações do presente estudo, podemos descrever que não foi avaliada a categorização de grupos diabéticos e não diabéticos, uso de outros modelos de glicosímetros, além de não ter sido realizado o mesmo teste com glicosímetro com sangue capilar. Assim, necessitando de maiores estudos para comprovação dos efeitos.

5. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que, apesar das diferenças estatísticas encontradas entre o glicosímetro e o equipamento laboratorial, o medidor portátil é confiável, pois os valores da diferença encontrada estão dentro da faixa estabelecida pelo fabricante e órgãos reguladores da área. Por isso, pode ser utilizado por portadores de diabetes que desejam fazer o controle da glicose bem como em ambiente hospitalar para verificar a glicemia, sendo importante que haja orientação para o paciente quanto à taxa de erro permitida e também o alerta quanto à possibilidade de que os valores obtidos em laboratório sejam diferentes.

REFERÊNCIAS

- [01] CONN, E. S.; STUMPF, P. K. *Outline of biochemistry*. New York: John Wiley, 1975.
- [02] CORDOVA, C. M. M.; VALLE, J. P.; YAMANAKA, C. N.; CORDOVA, M. M. Determinação das glicemias capilar e venosa com glicosímetro versus dosagem laboratorial da glicose plasmática. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, Rio de Janeiro, v. 45, n. 5, p. 378-384, out. 2009.
- [03] GEISHOFER, R. C. Glicemia: importância do automonitoramento. *Revista Saúde*, [S.l.], n. 40, 2014. Disponível em: <<http://sempresaude.com.br/materia.php?id=5744>>. Acesso em: 20 ago. 2015.
- [04] MACIEL, E. T. S. Correlação de medidas de glicosímetros e dosagem laboratorial. 2014. 67 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica)–Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.
- [05] MONTEIRO, S. C. M.; GOMES, E.; BELFORT, I. K.; AVELAR, M. F.; SAMPAIO, R. M. Análise comparativa da determinação de glicemia capilar e venosa com glicosímetro versus dosagem laboratorial. *Revista de Pesquisa em Saúde*, São Luís, v. 16, n. 1, p. 41-44, 2015.
- [06] MOURA, R. A.; WADA, C. S.; PURCHIO, A.; ALMEIDA, T. V. *Técnicas de laboratório*. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. p. 21-68.
- [07] NELSON, D. L.; COX, M.M. *Princípios de bioquímica de*

- Lehninger. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. p. 238-239.
- [08] PEGORARO, N. C. C.; GASCÓN, T. M.; SANT'ANNA, A. V. L.; MOREIRA, A. P. F.; SOUZA, A. F.; AZZALIS, L. A.; PEREIRA, E. C.; JUNQUEIRA, V. B. C.; SILVA, E. F.; FONSECA, F. L. A. Estudo comparativo da glicemia em soro e em plasma de pacientes atendidos pelo laboratório da Faculdade de Medicina do ABC. *Revista Brasileira de Farmácia*, Rio de Janeiro, v. 92, n. 1, p. 9-12, 2011.
- [09] PEREIRA, G. R.; GASPARETTO, A.; GAIO, A.; ROMANI, W. Análise comparativa dos níveis de glicose capilar X glicose venosa. *Newslab*, Rio de Janeiro, v. 79, n. 6, p. 104-112, 2006.
- [10] RODRIGUES, L. C. A.; SOUZA, L. B.; NASCIMENTO, A. H. Estudo comparativo dos valores de glicemia venosa com glicosímetro versus dosagem laboratorial do laboratório Santa Clara, da cidade de Anápolis. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, Campo Grande, v. 17, n. 5, p. 89-97, 2013.
- [11] SMITH, C.; MARKS, A. D.; LIEBERMAN, M. *Bioquímica médica básica de marks*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 475-577.
- [12] SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. O que é diabetes? Disponível em:
- [13] <<http://www.diabetes.org.br/para-o-publico/diabetes/o-que-e-diabetes>>. Acesso em: 01 set. 2015.
- [14] WILLIAMSON, M. A.; SNYDER, M. L. *Interpretação de exames laboratoriais*. 9. ed. Guanabara: Koogan, 2013.