

ANEMIA FALCIFORME: DIAGNÓSTICO LABORATORIAL, ALTERAÇÕES MORFOLOGIAS E TRATAMENTO

ALVES, Ana Clara Zambon¹
CANTARINI, Thamirys Alves²
BRACHINI, Heloisa Oggioni³
BERNARDES, Ribeiro Natalia⁴

Resumo

Anemia falciforme é uma patologia de caráter genético e hereditário, caracterizada por desencadear mudanças nos glóbulos vermelhos, fazendo com que elas percam às características normais que são uma forma arredondada e elástica, adquirindo uma forma de foice, onde adquirem uma forma rígida e endurecem, comprometendo o transporte do sangue para os vasos sanguíneos com menor calibre, que por consequência comprometem a passagem de oxigênio para os tecidos. As hemácias em forma de foice possuem a hemoglobina S em sua composição, fazendo com que ocorra a cristalização quando está na ausência de oxigênio, desencadeando os trombos que impedem a passagem de sangue, isso ocorre porque não há mais a maleabilidade de uma hemácia normal. Existem exames laboratoriais como por exemplo a eletroforese de hemoglobina que é um dos exames mais específicos para o diagnóstico dessa doença, contudo, também é possível detectar a presença de hemoglobina S através do exame do teste do pezinho que é realizado nos primeiros dias de vida da criança. O biomédico é um dos principais responsáveis por realizar todos os exames solicitados pelo médico que acompanha o caso, tem papel importante em conferir e liberar esses resultados contribuindo com os médicos nos diagnósticos de diversas doenças. Também é de responsabilidade do biomédico realizar as pesquisas relacionadas a doenças humanas, como sua origem é sua forma de tratamento, desenvolvendo o estudo, a classificação e identificação dos variados microrganismos responsáveis por desencadear vários tipos de doenças consultando os medicamentos ou até mesmo as vacinas para cada uma delas.

Palavras Chaves: hemoglobina S, genética, aspecto de foice.

1

¹ Graduanda do curso de Biomedicina da Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES, ana.clarazambonalves@hotmail.com

² Graduanda do curso de Biomedicina da Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES, t.cantarini@hotmail.com

3

1 INTRODUÇÃO

A hemoglobina é a proteína responsável pelo transporte de oxigênio dos pulmões para os tecidos por meio dos glóbulos vermelhos, responsável pela tonalidade avermelhada destas células, devido a sua presença abundante. Uma redução da hemoglobina reflete na perda da capacidade do transporte de oxigênio aos tecidos, identificando uma anemia (UNICAMP, 2018).

A anemia falciforme é uma patologia definida por uma mutação genética, onde ocorre a troca de bases nitrogenadas do DNA, a Timina pela Adenina. A hemoglobina S apresenta alterações morfológicas mais frequentes, apresentando células em formato de foice ou meia lua. Caracteriza-se a doença hereditária mais prevalente no mundo (LIMA, 2016).

A doença falciforme teve sua ascendência na África e chegou ao continente americano em decorrência do tráfico de pessoas negras escravizadas. Na atualidade, a doença falciforme é a enfermidade hereditária mais comum no Brasil, isso porque, mais da metade da população brasileira apresenta traços de afrodescendência (BRASIL, 2015).

Anemia falciforme é uma hemoglobinopatia de traço autossômica recessiva, em que há uma modificação na estrutura da hemoglobina, ocasionada por uma mutação no gene da β globina da hemácia. A enfermidade apresenta a presença distinta da hemoglobina mutante, denominada hemoglobina S (Hb S), (TELECONDUTAS, 2020).

O diagnóstico da doença é habitualmente realizado através do Teste do Pezinho (PNTN), no qual permite um tratamento precoce. Além desse procedimento, também pode ser realizado a eletroforese de hemoglobina, quando houver suspeita clínica (TELECONDUTAS, 2020).

No Brasil, estima-se que nasçam em média 3.000 crianças com Doença Falciforme, sendo as regiões de maior prevalência: Nordeste, Sul e Sudeste. A população maior de afrodescendentes impacta diretamente na prevalência de novos casos de Doença Falciforme e traço falciforme (COSTA *et al*, 2020).

2 OBJETIVO

Discorrer a respeito da hemoglobinopatia mais frequente no Brasil, a anemia falciforme, tal como seu diagnóstico laboratorial, alterações morfológicas e tratamento.

3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa básica também conhecida como fundamental, de natureza exploratória e descritiva, baseando-se na busca de artigos publicados de 2011 a 2021. Sendo apresentadas como palavras-chave: DF, hemoglobinopatias, HbSS, tratamento, diagnóstico. Os descritores utilizados para a busca foram: Anemia Falciforme, Tratamento e Prevenção e Alterações Morfológicas. Os critérios de inclusão utilizados foram: artigos que respondessem à questão de metodologia do trabalho, e os critérios de exclusão foram: editoriais, artigos de revisão de literatura e artigos que não respondessem à questão de outras metodologias proposta por estes estudos.

4. DESENVOLVIMENTO

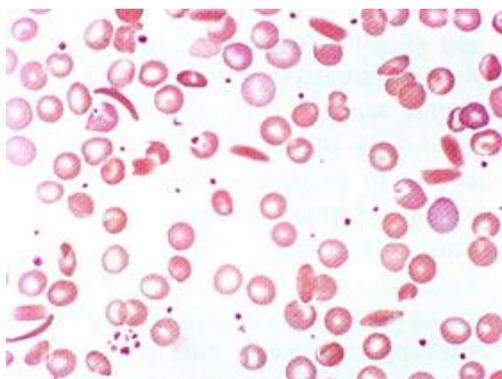
4.1 ANEMIA FALCIFORME

O termo doença falciforme (DF) descreve um grupo de alterações hereditárias em que a doença é passada por genes, dos pais para seus filhos e não sendo contagiosa. Pacientes com Anemia Falciforme clássica (HbSS), com alteração em 2 genes (herdados do pai e da mãe), costumam ter sintomas, que começam na infância e se apresentam de forma intermitente (INGOH,2021).

Como as células em forma de foice são rígidas elas possuem dificuldade para fluir pelos vasos sanguíneos menores (capilares). Portanto, isso bloqueia o fluxo sanguíneo e reduz o fornecimento de oxigênio para tecidos nas áreas nas quais os capilares estão bloqueados. Suas características são devido a alterações dos glóbulos vermelhos do sangue, que se tornam parecidos com uma foice, por isso do nome

falciforme (Braunstein,2021). A figura 1 representa a característica de anemia falciforme.

Figura 1: Lâmina característica com hemácias em forma de foice.



FONTE: NAOUM, s.d.

A morfologia da anemia falciforme é normocrômica e normocítica, sua fisiologia é hemolítica, podendo ocorrer hemólise tanto intra como extravascular. A diminuição de hemoglobina pode variar entre 5 e 9g/dl, policromatofilia intensa, eliptocitos, presença de drepanócitos (hemácias em foice) e reticulócitos aumentados (MARCONATO, 2016).

Entretanto quando um paciente possui o traço falciforme significa que não irá apresentar alterações na morfologia das hemácias, por isso, não há alterações hematológicas e com isso sua fisiologia é normal. Em boa parte dos casos, o traço falciforme é encontrado a partir de estudos populacionais, através do teste do pezinho ou em uma análise devido a presença da hemoglobina S em algum membro da família (Machado; Stroparo, 2018).

4.3 TESTE DO PEZINHO

O exame é feito na primeira semana de vida do recém-nascido, sendo feito uma análise para a identificação precoce das possíveis enfermidades genéticas como a anemia falciforme. O SUS (Sistema Único Saúde) oferece o teste do pezinho com o

intuito de elaborar e encaminhar para um especialista, o exame realizado, além dos tratamentos disponíveis para o recém-nascido (VESPOLI et al, 2011).

O teste é feito a partir de uma gotinha de sangue que é retirada do calcanhar do recém-nascido e tem como função identificar diversas doenças além do traço falcêmico e a doença falciforme como: hemoglobinopatias (que afetam o sangue), a fenilcetonúria (doença do metabolismo) e o hipotireoidismo congênito (glândula tireoide do recém-nascido não é capaz de produzir quantidades adequadas de hormônios). Dessa forma, seu objetivo é detectar mais cedo essas doenças que podem causar lesões irreversíveis no bebê, causando deficiência intelectual para que possam ser tratadas com sucesso evitando a diminuição ou a eliminação das sequelas associadas a cada uma dessas doenças (DIOGO, 2015).

4.4 HEMOGRAMA

O hemograma é a primeira etapa para o diagnóstico laboratorial, onde torna possível de ser visto as hemácias falciformes através do esfregaço sanguíneo, número de leucócitos elevados, VCM (volume corpuscular médio) e CHCM (concentração de hemoglobina corpuscular média) baixos e RDW alto (amplitude de distribuição dos glóbulos vermelhos), devido a presença de anisocitose, variação e tamanho das hemácias. A figura 2 mostra-se um hemograma normal.

Figura 2: Hemograma normal

HEMOGRAMA COMPLETO

Material: Sangue Método: Sistema Automatizado
Aparelho: PENTRA 60

■ Resultado

■ Valores de referência

ERITROGRAMA

Hemácias...:	4,55	milhões/mm ³	4,20 a 5,60	milhões/mm ³
Hemoglobina...:	13,2	g/dL	12,0 a 18,0	g/dL
Hematócrito...:	39,7	%	35,0 a 54,0	%
VCM...:	87,3	fL	80,0 a 98,0	fL
HCM...:	29,0	pg	27,0 a 39,0	pg
CHCM...:	33,2	%	31,5 a 35,0	%

Observação...:

LEUCOGRAMA

Leucócitos - Global:	3.890	céls./mm ³	4.000 a 10.500	céls/mm ³
Basófilos...:	0,2	%	8	/mm ³
Eosinófilos...:	5,1	%	198	/mm ³
Mielócitos...:	0,0	%	0	/mm ³
Metamielócitos...:	0,0	%	0	/mm ³
Bastonetes...:	0,0	%	0	/mm ³
Segmentados...:	44,2	%	1719	/mm ³
Linfócitos Típicos...:	29,2	%	1136	/mm ³
Monócitos...:	21,3	%	829	/mm ³

PLAQUETAS

219.000/mm ³	150.000 a 450.000/mm ³
-------------------------	-----------------------------------

Observação...:

Fonte: Imagem retirada da internet

A análise é de forma sanguínea e tem seu objetivo avaliar a saúde do indivíduo, como por exemplo a anemia falciforme. Esse exame se baseia na mensuração dos níveis de hemácias, que possuem a função de transportar o oxigênio para o corpo, a quantidade de plaquetas e os níveis de leucócitos (MONTEIRO et al,2015). Na figura 3 mostra-se o hemograma com anemia falciforme.

Figura 3: Hemograma com anemia falciforme

Tabela 1: Resultados dos hemogramas

Hemograma	19/04/2020	22/04/2020	15/10/2020	Valores de Referência
Eritrócitos (milhões/mm ³)	1,26	2,12	1,81	4,00 a 5,40
Hemoglobina (g/dL)	5,8	8,2	8,7	12 a 16
Hematócrito (%)	16,6	24,8	25,1	37,0 a 47,0
VCM (fL)	131,7	117,0	139,0	80,0 a 100,0
HCM (pg)	46,0	38,7	48,3	27,0 a 31,0
CHCM (g/dL)	34,9	33,1	34,7	31,0 a 35,0
RDW (%)	18,4	20,0	16,9	11,5 a 15

Fonte: Imagem retirada da internet

O hemograma é uma espécie de exame em que averigua a forma qualitativa e quantitativa dos componentes que fazem parte das células sanguíneas. Sendo assim, o hemograma é solicitado durante consultas médicas, principalmente para o descobrimento de diversas doenças (FAILACE et al,2011).

Na anemia falciforme a hemoglobina é usualmente da ordem de 7 a 8 g/dl, mas com limites mais amplos entre 4 a 11 g/dl. Os níveis mais altos de hemoglobina são características dos árabes.

4.5 Teste de Falcização

O teste de falcização refere-se em situar as hemácias que serão examinadas perante a uma baixa concentração do oxigênio para levar o afoiçamento delas por meio do metabissulfito de sódio (sal), que reduz a tensão do oxigênio. Portanto, esse método não é muito recomendado, pois a resolução na hora da visualização do resultado é de forma baixa, podendo atrapalhar o resultado (ZANATA et al, 2011).

4.6 Teste de Solubilidade

Essa técnica estabelece a insolubilidade da Hemoglobina (Hb) S quando ela está de forma reduzida, podendo somente identificar a existência da Hb mutante e não demonstra uma boa percepção ao ser realizado o período neonatal, já que nesta fase os recém-nascidos são assintomáticos por conta da proteção de hemoglobina fetal. Portanto esse teste não é indicado para o diagnóstico da presença das Hb S, pois existe uma grande quantidade de hemoglobina fetal em crianças, e, contudo, isso será interferido no resultado final do exame (ZANATA et al, 2011).

Os testes mais frequentes para diagnóstico laboratorial das síndromes falcêmicas os diferentes genótipos de HbS, são detectados e diferenciados por meio dos seguintes procedimentos técnicos: Eletroforese alcalina que se diferencia as mobilidades entre HbS e HbD semelhantes nas eletroforese alcalina, Eletroforese alcalina que permite avaliar de forma quantitativa por eluição das frações ou por densitometria, Eletroforese ácida em Agar e agarose que é utilizada para diferenciar HbS e HbD, e que possui avaliar semi-quantitativamente a presença de Hb, o Teste de avaliação quantitativa (falcização e solubilidade), ambos possuem pouca sensibilidade e reprodutibilidade e por fim, Dosagem de Hb fetal que avalia a presença de Hb fetal (SÁ; NAOUM, s.d).

4.7 Eletroforese Alcalina

Diferencia em acetato de celulosa as hemoglobinas A (cadeia alfa normal) e hemoglobinas F (fetais), e as variantes HbS e HbC. Contudo, pelo fato de como as HbS aparecem a mesma posição do gel eletroforético em que as outras hemoglobinas, faz que seja necessário a realização da eletroforese ácida em Agar de citrato ou agarose para confirmação do resultado ([Referência](#)).

4.8 Eletroforese Ácida

No Agar citrato ou agarose é confirmado a presença das hemoglobinas HbA, HbF, HbC e HbS, sendo assim, servindo como diagnóstico confirmatório para a doença falciforme quando é apresentado HbS positivo no resultado do exame ([Referência](#)).

4.9 Cromatografia Líquida

É realizada através do sistema automatizado Variante (Bio-Rad) onde se ocorre a detecção das anomalias hemoglobínicas, além da quantificação e triagem de variantes. Esse teste é quantitativo, que permite o diagnóstico das hemoglobinopatias, sendo ela a doença falciforme, de forma rápida e precisa ([Referência](#)).

4.10 Focalização Isoelétrica

É realizado através de um sistema de alta voltagem automatizado em que permite a separação de forma nítida das bandas de hemoglobinas, identificando precisamente de forma quantitativa e qualitativamente, dando um diagnóstico preciso e concreto das hemoglobinopatias ([Referência](#)).

4.11 Eletroforese de hemoglobina

A eletroforese de hemoglobina é uma técnica diagnóstica que tem como objetivo identificar os diferentes tipos de hemoglobina que podem ser encontrados circulantes no sangue. O diagnóstico da anemia falciforme se confirma através do exame de eletroforese de hemoglobina que tem como seu principal objetivo de identificar diferentes tipos de hemoglobina que são encontradas circulantes do sangue. A partir da identificação do tipo de hemoglobina, é possível verificar se a pessoa possui

alguma doença relacionada à síntese de hemoglobina, como talassemia ou anemia falciforme, Sendo assim, a Hemoglobina S compreenderá usualmente 85-98% de hemoglobina. Na doença com homozigose SS, não tem nenhuma hemoglobina A presente. Seus níveis de Hemoglobina F são variavelmente aumentados, e seus níveis de hemoglobina F mais elevados estão associados a um curso clínico mais benigno e também pacientes com Beta-S talassemia e alfa-talassemia mais benigno do que a anemia falciforme. Na tabela abaixo mostra-se os genótipos da anemia falciforme (NETO,2016).

Tabela 1: Genótipos da anemia falciforme

GENÓTIPO	FORMA	HbA	HbS	HbA2	HbF
AA	Normal	97-99%	0%	1-2%	<1%
As	Traço falciforme	60%	40%	1-2%	<1%
AS, alfa-talassemia	Traço falciforme e talassemia	70-75%	25-30%	1-2%	<1%
SS	Doença falciforme	0%	86-98%	1-3%	5-15%
SS, alfa-talassemia (3 genes)	S alfa-talassemia silente	0%	90%	3%	7-9%
SS alfa-talassemia (2 genes)	S alfa-talassemia traço	0%	80%	3%	11-21%
S beta 0 talassemia	Beta 0 S talassemia	0%	70-80%	3-5%	10-20%
S beta talassemia	Beta-S talassemia	10-20%	60-75%	3-5%	10-20%

Fonte: Imagem retirada da internet

Os testes de solubilidade da hemoglobina e prova de falcização são exames úteis para triagem, mas pouco utilizados no momento.

5. TRATAMENTO

Cada paciente possui um tipo de tratamento na anemia falciforme, devido a sintomatologia diferenciada em cada caso. Para que haja uma qualidade de vida para o portador, é necessário um acompanhamento médico que indicará o recurso terapêutico mais indicado para cada paciente (MINISTERIO DA SAÚDE,2015).

De acordo com Brewin e Howard (2017) as opções de tratamento são hidroxycarbamida, transfusão de sangue e transplante de células-tronco hematopoiéticas. Embora exista tratamento inespecífico, é uma doença incurável. Por isso, o ministério da saúde diz que é necessário um diagnóstico precoce, para garantir

uma sobrevida maior para o paciente. Os tratamentos inespecíficos são usados para diminuir o sofrimento do portador (MACHADO; STROPARO,2018).

O tratamento pode ser feito por meio de medicamentos como por exemplo Penicilina nas crianças desde os 2 meses até aos 5 anos de idade, para que posso evitar futuras complicações como a pneumonia. Pode-se usar também remédios analgésicos e anti-inflamatórios para aliviar a dor durante uma crise. Esse tratamento deve ser feito por toda vida, devido os pacientes que podem apresentar infecções frequentes (BEZERRA,2020).

6. Papel do Biomédico

O biomédico tem a arte de instruir, diagnosticar e valorizar a vida das pessoas. Sendo assim, uma área que analisa e proporciona o tratamento de várias doenças como por exemplo, a anemia falciforme, em que afrontam os indivíduos que as tem, quanto os profissionais da saúde. A ciência contribui para o controle dos fatores que influenciam o ecossistema, apresentando as causas de como prevenir e realizar seus devidos diagnósticos (BARBALHO, 2013).

De modo consequente, o biomédico tem como função de contribuir para melhorar a prevenção da saúde através de uma educação sanitária, armazenamento e o recolhimento do material biológico que foi utilizado nas análises laboratoriais. Podendo também desempenhar o seu trabalho em pesquisas e estudos que oferecem dados importantes que foram coletados a partir do diagnóstico e até a descoberta de modo científico para prevenir e até mesmo curar as enfermidades como a anemia falciforme, em que afetam a população do País (ZIMMERMANN et al,2015).

Quando os casos de anemia falciforme se tornaram frequentes no Brasil, a importância do Biomédico aumentou, pois as pessoas afetadas por essa doença necessitaram de um auxílio para compreender algumas questões que envolvem essa enfermidade. Sendo assim, o papel do biomédico vai esclarecer para o paciente as mudanças que vão ocorrer nos seus genes, para além de aconselhar e informar o diagnóstico laboratorial que foi analisado. Contudo, o profissional vai utilizar os

princípios de ética e básicos como: justiça, autonomia, igualdade, privacidade e qualidade quando for fundamentar os processos genéticos (CAMPOS, 2014).

5 CONCLUSÃO

A anemia falciforme é uma patologia conhecida como um grave problema de saúde pública a âmbito mundial, tendo um significativo impacto na qualidade de vida dos indivíduos acometidos pela doença. Dessa forma, se faz necessário dar ênfase no aconselhamento genético, isso para aqueles indivíduos que possuem a forma heterozigota da anemia, conhecida como traço falciforme, vale ressaltar também que é de extrema importância, que ocorra o desenvolvimento de programas voltados ao diagnóstico precoce, priorizando tanto a orientação genética quanto a social e até mesmo psicológica com os pacientes portadores da doença e do traço falciforme.

A anemia falciforme por ser de origem africana, é considerada mais prevalente em pessoas negras e pardas, porém não é exclusiva, atualmente estima-se que no Brasil existam cerca de 60 mil pessoas com esse tipo de anemia. Vale destacar que a população brasileira apresenta os genes para hemoglobina de forma anormal, por isso, é importante monitorar as pessoas com esse tipo de alteração genética até mesmo para a saúde pública, porque eles representam fonte de novos heterozigotos e geram possíveis homozigotos.

Diante de todos esses meios genéticos e moleculares da hemoglobina terem sido descobertos a doença ainda continua com uma falha terapêutica, que ainda se baseia principalmente no manejo preventivo e no tratamento das complicações, fazendo com que dificulte a possibilidade de cura efetiva para esses pacientes.

Atualmente, tem surgido avanços consideráveis na parte de diagnóstico, onde se destaca a triagem neonatal, e na área terapêutica. Esses avanços são imprescindíveis para que futuramente os indivíduos acometidos com essa doença possam ter mais qualidade de vida, ou que até mesmo de livres da doença.

6 REFERÊNCIAS:

BARBALHO, S. **Biomedicina, um painel sobre o profissional e a profissão.** Conselho Federal de Biomedicina, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Hospitalar e de Urgência. **Doença falciforme: diretrizes básicas da linha de cuidado.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2015.

BRAUNSTEIN, Evan. Anemia falciforme. Manual msd versão saúde para a família, 2021. Disponível em: <<https://www.msmanuals.com/pt-br/casa/dist%C3%BArbios-do-sangue/anemia/anemia-falciforme>> Acesso em: 27 de out. 2021.

Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.1, p. 6840-6852 jan. 2021
CAMPOS, D. **Manual do Biomédico: História, Atuação, Importância para a Saúde, para Educação, e para a Sociedade Brasileira,** 2014.

CAMPOS, Mireille. Doença falciforme. Ingoh, 2021. Disponível em <<https://ingoh.com.br/doenca-falciforme/>> Acesso em: 27/10/2021.
de diagnóstico de Doenças Falciformes. Newslab. 2011; 94: 180-194.

DIOGO, Brunna; MOTTA, Fernanda; PEREIRA, Fernanda et al. A importância do teste do pezinho. Unilus, 2015. Disponível em <<http://revista.unilus.edu.br/index.php/ruep/article/view/253>> Acesso em: 29 de out. 2021.

DUARTE, B. G. **Métodos de diagnóstico laboratorial da anemia falciforme.** In: Anais do Co-nic-Semesp; 2014; São Paulo, SP-Brasil. 2: 11p.

FAILACE., and Renato e colaboradores. **Hemograma: Manual de interpretação.** 5ª edição. ArtMed, 2011.

MACHADO, Debora; STROPARO, Elenice. Anemia falciforme e a importância do teste do pezinho revisão de literatura. Revista Eletrônica Biotecnologia e Saúde, Curitiba, n. 20, maio-ago. 2018. Disponível em <<https://revistas.utp.br/index.php/GR1/article/view/2260/1882>> Acesso em: 28 de out. 2021.

MARCONATO, Mariana. Anemia falciforme e seu diagnóstico laboratorial. AC&T, 2016. Disponível em:
<http://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/biblioteca-digital/hematologia/serie_vermelha/anemia_falciforme/1.pdf> Acesso em: 27 de out. 2021.

Ministério da saúde. Doença falciforme. Telab,2015. Disponível em
<https://telelab.aids.gov.br/moodle/pluginfile.php/39506/mod_resource/content/4/Doenca%20Falciforme_SEM.pdf> Acesso em: 27/10/2021.

MONTEIRO, A.C.B. et.al. **Anemia falciforme, uma doença caracterizada pela alteração no formato das hemácias.** Rev. eletr. Saúde em foco/UNISEPE. (Amparo). 2015.

MONTEIRO, Ana Carolina; DORIGATTI, Daniel; SILVA, Joyce. Anemia falciforme, uma doença caracterizada pela alteração no formato das hemácias. Unisepe,2015. Disponível em< http://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/14anemia_falciforme.pdf> Acesso em: 28 de out. 2021.

NAOUM, P. C. **Eletroforese: Hemoglobinopatias, Proteínas Séricas, Lipoproteínas e DNA.** São Paulo: Editora Santos. 2012, 301p.

NAOUM, Paulo Cesar. Doença Falciforme. Hemoglobinopatias, s.d. Disponível em <<https://www.hemoglobinopatias.com.br/d-falciforme/intro.htm>> Acesso em: 27 de out. 2021.

NETO, Rodrigo Antonio. Anemia Falciforme. Medicina Net,2016. Disponível em < https://www.medicinanet.com.br/conteudos/revisoes/6682/anemia_falciforme.htm> Acesso em: 13/11/2021.

SÁ, Bruna; NAOUM, Paulo Cesar. Anemia falciforme: aspectos gerais. Disponível em: <<http://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/biblioteca->

[digital/microbiologia/avaliacoes_especificas/24-Anemia-Falciforme-aspectos-gerais.pdf](#)>. Acesso em 29/10/2021.

SANTOS, Vanda. **Diagnóstico laboratorial da anemia falciforme**. São José do Rio Preto-SP,2016. Artigo (Pós-graduação em hematologia clínica). Academia de ciência e Tecnologia de São Paulo, São José do Rio Preto, 2016.

TELECONDUTAS. Secretaria Estadual da Saúde - RS. **Doença Falciforme**. Rio Grande do Sul: UFRGS,2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/telessauders/documentos/telecondutas/telecondutas_anemia_falciforme_08.01.2020.pdf>. Acesso em: 30 de jun. 2021.

UNICAMP: Hemoglobinopatias Dr. Erich V. de Paula. Hemocentro Unicamp, c2018. Página inicial. Disponível em < <https://www.hemocentro.unicamp.br/doencas-de-sangue/hemoglobinopatias/>>. Acesso em: 10 de abr. 2021.

VESPOLI, S. et al. **Análise das Prevalências de Doenças Detectadas pelo Programa Nacional de Triagem Neonatal no Município de Araraquara no Ano de 2011**. Revista de Ciências e Farmácia Básica Aplicada, v.32.

ZANATTA, T.; MANFREDINI, V. **Comparação entre métodos laboratoriais de diagnóstico de Doenças Falciformes**. Newslab. 2011; 94: 180-194.

SANDRI, Y. P.; FRIZZO, M. N. **Biomedicina na Comunidade: Vivências e Práticas de Educação em Saúde**. Anais do I Seminário de Pesquisa, Extensão e Iniciação Científica/IESA. Santo Ângelo, ed. 1, p. 179-184, nov. 2015.