



FACULDADE INTEGRADA DE PERNAMBUCO
CURSO DE BACHARELADO EM BIOMEDICINA

DENISE FIDELIS DO NASCIMENTO

**IDENTIFICAÇÃO DOS PORTADORES DE TRAÇO FALCIFORME
NA TRIAGEM NEONATAL**

RECIFE – PE

2017

DENISE FIDELIS DO NASCIMENTO

**IDENTIFICAÇÃO DOS PORTADORES DE TRAÇO FALCIFORME
NA TRIAGEM NEONATAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Integrada de Pernambuco - FACIPE, como requisito básico para obtenção da nota na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II.

RECIFE – PE

2017

Sumário

1. INTRODUÇÃO	5
2. METODOLOGIA	6
3. REFERENCIAL TEÓRICO	7
3.1 Hemoglobinas	7
3.2 Anemia Falciforme.....	8
3.2.1 Alterações fisiopatológicas da Anemia Falciforme	8
3.3 Traço Falciforme.....	9
3.4 Identificação da Anemia e Traço Falciforme	9
3.4.1 Triagem Neonatal	9
3.4.2 Cromatografia líquida de alta performance	10
3.5 Tratamento	12
3.6 Aconselhamento genético	12
4. RESULTADOS.....	13
5. CONCLUSÃO	14
REFERÊNCIAS.....	14

IDENTIFICAÇÃO DOS PORTADORES DE TRAÇO FALCIFORME NA TRIAGEM NEONATAL

Denise Fidelis do Nascimento¹

Carlos Eduardo de Oliveira Costa Júnior²

Biomedicina

RESUMO

A anemia falciforme é uma doença genética hereditária de maior prevalência no mundo, acomete cerca de 300 milhões de recém-nascidos por ano, possui alto índice de morbimortalidade. É causada por uma mutação no gene da hemoglobina, resultando em indivíduos homocigotos portadores sintomáticos e heterocigotos portadores do traço falciforme, assintomáticos, porém em algumas situações chegam a desenvolver sintomatologia da doença. Casais portadores do traço falciforme correm o risco de gerar filhos com a doença. Devido ao alto índice de morbimortalidade, foi incluída no programa de triagem neonatal a identificação dos portadores da doença. Diante disso o objetivo dessa revisão foi refletir a luz da literatura sobre os conceitos básicos dos portadores do traço falciforme, correlacionando sua importância na identificação durante a triagem neonatal. A metodologia empregada foi do tipo revisão bibliográfica, contemplando os anos de 2005 a 2017, obtida a partir da análise de artigos científicos e trabalhos encontrados na biblioteca da Faculdade Integrada de Pernambuco e sítios eletrônicos como o Scielo, Bireme e portal de Periódicos Capes. De acordo com a revisão, os portadores do traço falciforme além de passar essa condição genética para seus descendentes, correm o risco de desenvolver a sintomatologia da anemia falciforme quando expostos a situações de baixa tensão de oxigênio. Portanto, conclui-se que a identificação dos portadores do traço falciforme na triagem neonatal é de grande importância, pois ao serem identificados precocemente podem evitar situações que desenvolvam a sintomatologia da doença e através do aconselhamento genético podem decidir a cerca da fecundação, tendo conhecimento do risco de gerar filhos com a doença.

Palavras-chave: Hemoglobina, Anemia Falciforme, Traço Falciforme, Triagem Neonatal.

ABSTRACT

Sickle cell anemia is a hereditary genetic disease with the highest prevalence in the world, affects about 300 million newborns per year, has a high morbidity and

mortality rate. It is caused by a mutation in the hemoglobin gene, resulting in homozygous individuals with symptomatic and heterozygous carriers who carry the sickle cell trait, asymptomatic, but in some cases they even develop symptoms of the disease. Sickle trait couples are at risk of having children with the disease. Due to the high morbidity and mortality rate, the identification of the carriers of the disease was included in the neonatal screening program. Therefore, the objective of this review was to reflect the literature on the basic concepts of sickle cell trait, correlating its importance in identification during neonatal screening. The methodology used was a bibliographical review, considering the years 2005 to 2017, obtained from the analysis of scientific articles and works found in the library of the Integrated Faculty of Pernambuco and electronic sites such as Scielo, Bireme and Capes Periodicals portal. According to the review, patients with sickle cell trait in addition to passing this genetic condition to their offspring, are at risk of developing sickle cell anemia symptomatology when exposed to low oxygen tension. Therefore, it is concluded that the identification of patients with sickle cell trait in neonatal screening is of great importance, since when they are identified early, they can avoid situations that develop the symptomatology of the disease and through genetic counseling they can decide about fecundation, knowing the risk of generating children with the disease.

KEY WORDS: Hemoglobin, Sickle Cell Anemia, Sickle Cell Trait, Neonatal Screening

1 INTRODUÇÃO

A anemia falciforme (AF) é uma doença genética, autossômica recessiva. Foi descrita em 1910 pelo médico de Chicago James Herrick, ao observar hemácias em formato de foice no sangue de um estudante de medicina negro que apresentava quadro de anemia severa (GUEDES, 2007).

A AF é uma doença crônica de maior prevalência no país, se desenvolve quando há homozigose para o gene da hemoglobina S (Hb S), recebendo um gene alterado proveniente de cada um dos genitores (BANDEIRA, 2007).

As principais alterações clínicas apresentadas pela AF são crises vaso oclusivas, dor e isquemia podendo gerar uma necrose local, apresentando também complicações graves como sepse, sequestro esplênico, crise aplásica, síndrome torácica aguda e acidente vascular cerebral, que são responsáveis pelo alto índice de mortalidade na infância (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006; BANDEIRA, 2008;).

O portador do traço falciforme (TF) apresenta-se de forma assintomática, em heterozigose para o gene da Hb S, recebendo um gene da Hb A de um dos genitores e um gene da Hb S do outro (MURAO, 2007).

No Brasil nascem por ano cerca de 3.500 recém nascidos com AF, onde a prevalência é de 1/1000 nascidos e 27/1000 para o TF, sendo a maior prevalência nos estados do nordeste e sudeste, devido a grande concentração de afrodescendentes nessas regiões (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008; SOUSA, 2017).

Devido ao alto índice de morbimortalidade por septicemia nos primeiros cinco anos de vida, o Ministério da Saúde através da portaria nº 822/01, teve a iniciativa de implantar a identificação da anemia falciforme no Programa Nacional de Triagem Neonatal (PNTN), também conhecida popularmente como teste do pezinho, possibilitando a identificação precoce da doença (ALMEIDA et al; 2006).

A anemia falciforme é considerado um problema para saúde pública, devido ao seu alto índice de morbimortalidade na infância. Segundo a secretaria de saúde de Pernambuco, 28% dos recém-nascidos não realizam a triagem neonatal, o que dificulta o diagnóstico precoce e possível tratamento paliativo da doença, além dos portadores do traço e anemia falciforme passarem essa herança genética sem conhecimento da doença. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é resgatar da literatura os principais aspectos da identificação dos portadores de traço falciforme na triagem neonatal.

2 METODOLOGIA

O estudo consiste em um trabalho de revisão bibliográfica. A pesquisa foi desenvolvida através de buscas de livros e artigos sobre o tema, em algumas das principais bases de dados online, como, Scielo, Bireme e Google

Acadêmico para posteriormente serem analisados e selecionados. As palavras-chaves utilizadas na busca foram: Hemoglobina, anemia falciforme, traço falciforme e triagem Neonatal. A busca foi realizada em artigo de 2005 a 2017, onde foram selecionados inicialmente 47 artigos, dos quais 23 separados para esta revisão.

Os critérios de inclusão foram: Disponibilidade do artigo na íntegra; artigos coerentes com o tema proposto e publicados entre 2005 e 2017.

Os critérios de exclusão foram norteados segundo requisitos da inclusão, logo, os artigos que não atendiam aos critérios estabelecidos foram descartados.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Hemoglobinas

Indivíduos saudáveis apresentam hemácias em forma de discos bicôncavos e anucleadas, em seu interior encontra-se a hemoglobina (Hb), com a função de transportar oxigênio. A molécula de Hb é formada por quatro cadeias proteicas unidas por grupamentos heme, sendo duas cadeias alfa e duas cadeias beta. São encontradas três tipos de Hbs que se diferenciam a partir de suas cadeias globínicas, sendo elas: Hb A formada por duas cadeias alfa e duas cadeias beta, ocupando cerca de 96% da hemácia; Hb A2 formada por duas cadeias alfa e duas delta, representando cerca de 2,5 % da Hb presente no organismo, sendo sintetizada após o primeiro trimestre de vida; e a Hb fetal (Hb F), constituída por duas cadeias alfa e duas gama é substituída pela Hb A até o primeiro ano de vida (LORENZI, 2006; MONTEIRO, 2015).

Dentre as Hbs citadas a Hb F é a que mais possui afinidade pelo oxigênio, sendo mais resistente à desnaturação, conferindo uma proteção contra a falcização (RIBEIRO, 2008).

Portadores da anemia falciforme apresentam uma mutação na cadeia beta da Hb, onde ocorre a troca de base (GAG-GTG) no DNA que codifica o aminoácido na sexta posição na cadeia beta da globina, resultando na substituição do aminoácido ácido glutâmico pela valina. Devido a essa mutação a Hb sofre alteração na carga elétrica, de modo que , quando desoxigenada,

forma cristais alongados que resultam em hemácias com forma de foice (BRASIL, 2008; VERRASTRO, 2010; HOFFBRAND, 2013; VERRASTRO, 2010).

3.2 Anemia Falciforme

A AF é uma patologia de grande importância clínica e epidemiológica, apresenta como característica principal alterações genéticas no gene beta da globina, conferindo a hemácia uma Hb variante S (HOFFBRAND, 2013).

A anemia falciforme é a doença hereditária mais comum no Brasil. Sua disseminação na população brasileira acontece devido à miscigenação. O Brasil apresenta uma população com origens étnicas variadas, onde a miscigenação desenvolveu-se em grau muito elevado (BENFATO et al., 2007).

Em Pernambuco, estima-se que a cada 1,4 mil crianças nascidas vivas, uma tenha a doença e a cada 23 uma seja identificada como portadora do TF (SECRETARIA ESTADUAL DE PERNAMBUCO, 2017).

3.2.1 Alterações fisiopatológicas da Anemia Falciforme

As alterações laboratoriais apresentadas na AF observadas a partir de hemograma, teste de falcização e solubilidade são: diminuição no valor da hemoglobina, diminuição dos hematócitos, aumento dos reticulócitos, hemácias falcizadas, células em alvo e corpos de Howell-Jolly (GUIMARÃES, COELHO, 2010; HOFFBRAND, 2013).

A AF desencadeia complicações que aumentam o índice de morbimortalidade desses doentes, principalmente nos primeiros cinco anos de vida. Entre as principais causas de óbito estão as infecções e o sequestro esplênico agudo (FERNANDES; 2010).

As características fisiopatológicas mais evidenciadas nos portadores da doença falciforme são: anemia hemolítica crônica, processos inflamatórios crônicos e vasclusão resultando em danos teciduais e consequentemente falência dos órgãos. Essas características surgem após os seis meses de vida, período em que se inicia a substituição da Hb F pela Hb S (MANFREDINI, 2007; VERRASTRO, 2010).

Devido à frequência de episódios de vaso-oclusão, o baço é lesionado, diminuindo sua funcionalidade deixando o organismo mais exposto a infecções. Essas infecções são a 1ª causa de morte em crianças menores de 5 anos (BRAGA, 2007).

3.3 Traço Falciforme

No Brasil, o TF afeta cerca de 6 a 10 % da população negra e 1 % da população em geral, os portadores são heterozigotos para Hb S, apresentam um gene normal e outro afetado, produzindo cerca de 60% de Hb A e 40% de Hb S (GUIMARÃES, COELHO, 2010).

Os portadores do TF são geralmente assintomáticos, porém em situações de hipóxia, acidose e desidratação podem desencadear falcização e assim desenvolver sintomas da AF (MURAO, 2007).

Há relatos de morte súbita e complicações clínicas como: embolia pulmonar, infarto esplênico, hematúria e hipostenúria quando os portadores do traço falciforme são expostos em condições extremas de baixa concentrações de oxigênio, como ocorre em esforços físicos extenuantes e em elevadas altitudes (MURAO, 2007; SANTANA et al., 2012).

3.4 Identificação da Anemia e Traço Falciforme

Tendo em vista que a identificação e tratamento precoce aumenta a qualidade de vida e sobrevivência dos portadores da AF, foi implantada a identificação da anemia falciforme na triagem neonatal (SANTANA et al., 2012).

3.4.1 Triagem Neonatal

A TN foi implantada no Brasil em 1994 na cidade de Campinas- SP e tornou-se procedimento obrigatório por lei municipal desde 1997 (BANDEIRA, 2007).

No Brasil a TN ficou conhecida popularmente como teste do pezinho, devido ser coletado gotinhas de sangue do calcanhar do recém-nascido. É um

exame gratuito e simples. Deve ser realizado de preferência entre o terceiro e quinto dia do nascimento (SOUZA, 2006, SECRETARIA DE SAÚDE DE PERNAMBUCO, 2017).

Quanto mais precoce for o diagnóstico, melhor será a qualidade de vida e sobrevivência dos portadores. A TN também detecta outras patologias como: fenilcetonúria, hipotireoidismo congênito, fibrose cística e outras hemoglobinopatias (MURAO; FERRAZ, 2007; SECRETARIA DE SAÚDE DE PERNAMBUCO, 2017).

Através da portaria GM/MS 452 de Outubro de 2001 foi iniciada em Pernambuco a TN. Os testes são feitos em pontos de coletas, distribuídos em onze municípios. As amostras são coletadas em papel filtro e enviadas ao LACEN - Laboratório Central de Pernambuco, onde são processadas e analisadas. Os pacientes identificados com anemia ou traço falciforme são encaminhados ao HEMOPE, serviço de referência para triagem neonatal do estado de Pernambuco, para realização de exames confirmatórios, sendo também realizados exames nos pais e irmãos dos pacientes (BANDEIRA, 2006).

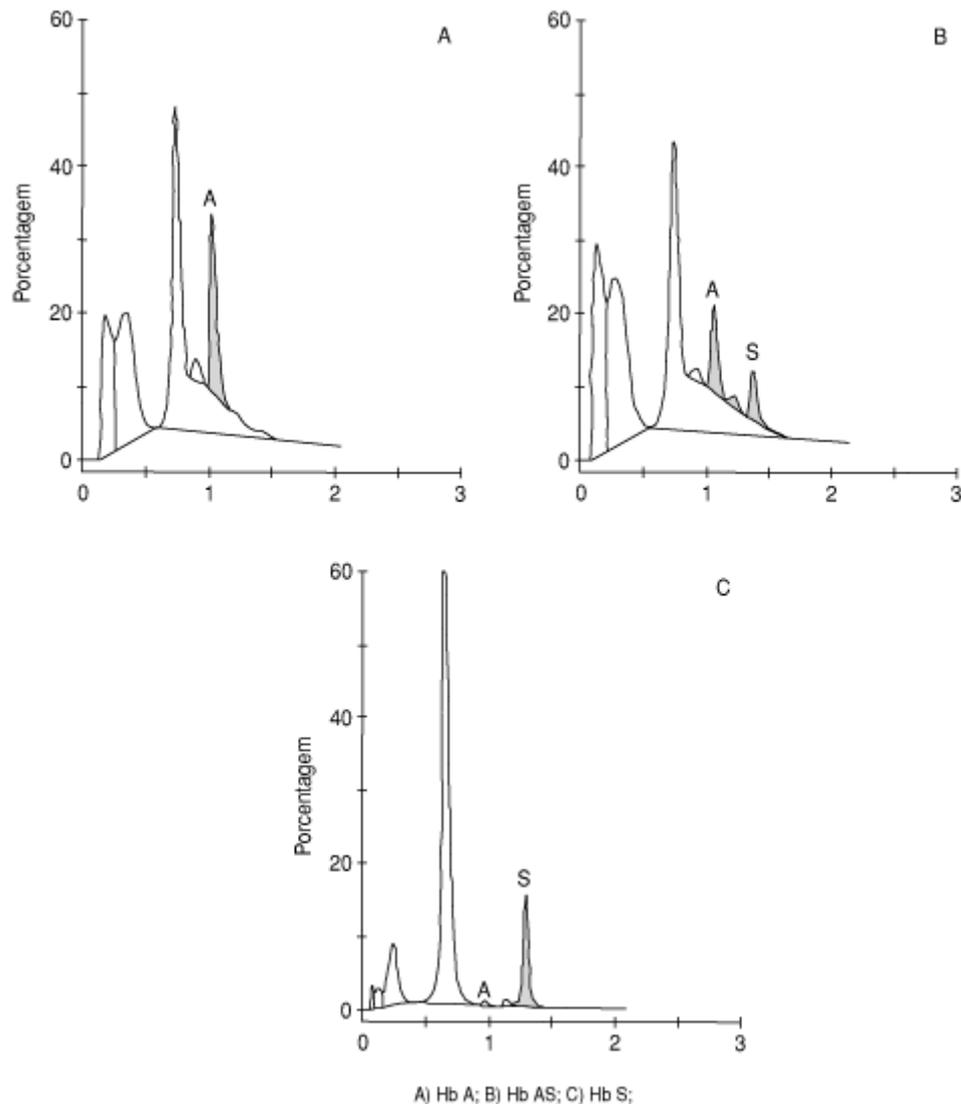
3.4.2 Cromatografia líquida de alta performance

Os recém-nascidos portadores da AF dificilmente desenvolverão sintomas da doença nos primeiros seis meses de vida, pois apresentam maior número de Hb F, que produz uma proteção contra os efeitos da Hb S. Devido a essa proteção exames como prova de falcização, avaliação de hemácias, presença de drepanócitos e teste de solubilidade não são usados como diagnóstico nesse período de vida. A técnica mais eficaz para identificar os portadores da AF e TF nesse período de vida é a cromatografia líquida de alta performance (HPLC), que possui alta especificidade e sensibilidade, identificando e quantificando em porcentagem os diferentes tipos de Hb, mesmo em baixas concentrações (MURAO; FERRAZ, 2007).

Ao final da análise de cada amostra, é automaticamente impresso uma cópia do cromatograma com dados do relatório. Através das concentrações de hemoglobina obtidas, são identificados os indivíduos normais – Hb AA (figura

1- A), portadores do traço falciforme – Hb AS (figura 1-B) e portadores da anemia falciforme – Hb SS (figura 1-C).

Figura 1 – Cromatograma de hemoglobinas por técnica de cromatografia líquida de alta performance.



Fonte: Instituto estadual de hematologia Artur de Siqueira Cavalcante - HEMORIO, 2003 (modificado).

Devido ao declínio da quantidade de Hb F, que funciona como proteção a falcização das hemácias durante os primeiros meses de vida, os recém-nascidos identificados como portadores da anemia falciforme e traço falciforme devem realizar uma avaliação após o sexto mês de vida (FERRAZ; MURAO; 2007).

3.5 Tratamento

A AF não possui um tratamento específico, porém são realizadas medidas que reduzem a sintomatologia da doença, sendo elas: Evitar fatores que favoreçam as crises dolorosas (desidratação e baixos níveis de oxigenação); transfusões de sangue com objetivo de suprimir a produção de Hb S durante um período de meses; ingestão de fármacos como ácido fólico, anti-inflamatórios, analgésicos e Hidroxicarbamida que tem a função de aumentar os níveis de Hb F melhorando a evolução clínica da doença (VERRASTRO, 2010; HOFFBRAND, 2013).

Tendo em vista que a anemia falciforme não possui tratamento específico, a triagem neonatal atua de forma preventiva e educativa em conjunto com o aconselhamento genético, tendo o objetivo de evitar os sintomas da doença.

3.6 Aconselhamento genético

O aconselhamento genético começou a ser desenvolvido no Brasil nos anos 70 e em 2010 o Ministério da Saúde lançou o Manual de Informação e Orientação Genética em Herança Falciforme. Esse manual tem por finalidade a formação e capacitação das equipes multidisciplinares, e apresenta parâmetros para realização de aconselhamento aos portadores do traço falciforme em toda rede pública de saúde do Brasil (TORRES, 2012).

Tendo o conhecimento que a anemia falciforme não tem cura, a maioria das políticas de saúde tem um caráter preventivo, direcionando ações educativas a pessoas com TF (GUIMARÃES, COELHO, 2010).

Indivíduos com risco de gerar filhos com AF são informados, através do aconselhamento genético, sobre aspectos hereditários e clínicos da doença. O aconselhamento genético também tem sua função preventiva, dependendo de opções livres e conscientes dos casais que apresentam 25% de chances de gerar filhos com a doença. No entanto, são orientados sobre a situação, sem ser privados de decidir a reprodução (GUEDES, 2007; RAMALHO, et al. 2007).

O aconselhamento genético contribui para redução da incidência da morbidade e mortalidade decorrente da anemia falciforme. É indicado para heterozigotos em especial para casais de risco, fornecendo informações importantes a respeito da Anemia e traço falciforme, possibilitando que esses casais tenham consciência da probabilidade de gerar filhos afetados pela doença (GUEDES, 2007).

4 RESULTADOS

Cerca de 250.000 crianças nascem por ano com anemia falciforme ao redor do mundo e cerca de 3.500 apenas no Brasil, onde a prevalência de anemia falciforme é de até 1/1.000 nascidos vivos e a de traço falciforme, de 27/1.000, sendo mais prevalente nos estados do Nordeste e Sudeste. A incidência de nascidos vivos com anemia falciforme que realizam a triagem neonatal no estado de Pernambuco é de 1/1.400 e para os portadores do traço falciforme é de 1/23 (tabela 1).

Tabela 1. Incidência de nascidos vivos com anemia falciforme e traço falciforme em alguns estados que realizam triagem neonatal

Estados	Anemia falciforme	Traço falciforme
Bahia	1:650	1:17
Rio de Janeiro	1:1.300	1:20
Pernambuco	1:1.400	1:23
Espírito Santo	1:1.800	1:28
São Paulo	1:4.000	1:35
Rio Grande do Sul	1:11.000	1:65
Paraná e Santa Catarina	1:13.500	1:65

Fonte: Programas estaduais de triagem neonatal, 2012 (modificado).

Indivíduos portadores do traço falciforme quando expostos a situações de baixa oxigenação, correm o risco de desenvolver a sintomatologia da doença, além da probabilidade de gerar filhos com anemia falciforme e traço

falciforme. Devido a alto índice de morbimortalidade decorrente de anemia falciforme, o programa de triagem neonatal em conjunto com o aconselhamento genético atua de forma preventiva, a fim de minimizar o surgimento dos sintomas e de forma educativa informando a respeito da propagação dessa carga genética nas gerações futuras.

5. CONCLUSÃO

Tendo em vista que a anemia falciforme é uma doença hereditária de maior prevalência no mundo e que os casais portadores do traço falciforme apresentam o risco de gerar filhos com a doença, além de desenvolver sintomas quando expostos a baixa concentração de oxigênio, a triagem neonatal possui ação preventiva e educativa com o objetivo de diminuir a morbimortalidade decorrente da doença. Os casais portadores do traço falciforme podem optar a respeito da fecundação, tendo a consciência do risco de gerar filhos com a doença. Os portadores do traço falciforme também poderão evitar situações em que sejam expostos a baixa oxigenação, diminuindo assim o risco de desenvolver a sintomatologia da doença.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA A.M.; GODINHO T.M.; TELES M.S.; REHEM A.P.P.; JALIL H.M.; FUKUDA T.G.; **Avaliação do Programa de Triagem Neonatal na Bahia no ano de 2003**. Revista Brasileira Saúde Materno Infantil. v. 6, nº1, p.85-91, 2006.

BANDEIRA F.M.G.C.; BEZERRA M.A.; SANTOS M.N.N.; GOMES Y.M., ARAÚJO A.S.; ABATH F.G.C. **Importância dos programas de triagem para o gene da hemoglobina S**. Rev. Bras. Hematol. Hemoter, v.29, nº2, p.179-84, 2007.

BANDEIRA F.M.G.C.; BEZERRA M.A.; SANTOS M.N.N.; GOMES Y.M.; ARAÚJO A.S.; BRAGA M.C.; SOUZA M.C.; ABATH F.G.C.; **Triagem familiar**

para o gene HBB*S e detecção de novos casos de traço falciforme em Pernambuco. Rev. Saúde Pública. v. 42, nº2 , p.234-41, 2008.

BRAGA J.A.P.; **Medidas gerais no tratamento das doenças falciformes** Rev. bras. hematol. hemoter, v.29, nº3, p.233-238, 2007.

BRASIL. Ministério da saúde. Secretaria de atenção especializada. **Manual de educação em saúde: autocuidado na doença falciforme.** Brasília: MS; p. 70, 2008. Disponível em:<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_educacao_saude_volu me1.pdf>. Acesso setembro, 2017.

FERNANDES A.P.P.; JANUÁRIO J.N.; CANGUSSU C.B; MACEDO D.L.; VIANA M.B.; **Mortalidade de crianças com doença falciforme: um estudo de base populacional.** Revista: Jornal de Pediatria v. 86, nº4, 2010.

FERRAZ M.H.C.; MURAO M.; **Diagnóstico laboratorial da doença falciforme em neonatos e após o sexto mês de vida.** Rev. Bras. Hematol. Hemoter. v. 29, nº 3, p. 218-222, 2007.

GUEDES C.; DINIZ D. **Um caso de discriminação genética: o traço falciforme no Brasil.** Physis vol.17 nº 3, Rio de Janeiro, 2007.

GUIMARÃES C.T.L.; COELHO G.O.; **A Importância do Aconselhamento na Anemia Falciforme.** Rev. Ciência e Saúde Coletiva. v.15, p. 1733-1740, 2010.

HEMORIO. Instituto Estadual de Hematologia Arthur de Siqueira Cavalcanti, Serviço de Hematologia Clínica, Rio de Janeiro, Brasil, 2014.

HOFFBRAND A.V; MOSS P.A.H.; **Fundamentos Em Hematologia - 6ª Ed.** 2013. P 88-109.

LORENZI. T. L. **Manual de hematologia – propedêutica e clínica.** Ed. 4. São Paulo: Guanabara. 2006.

MANFREDINI V.; CASTRO S.; WAGNER S.; BENFATO M.S.; **A fisiopatologia da anemia falciforme**; Infarma, v.19, nº 1/2, 2007.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de Condutas Básicas na Doença Faciforme**. Brasília, Editora do ministério da saúde, 2006. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doenca_falciforme_condutas_basicas.pdf. Acesso em: setembro 2017.

MONTEIRO A.C.; DORIGATTI. D.H.; RODRIGUES A.G.; SILVA J.B.M.; **Anemia falciforme, uma doença caracterizada pela alteração no formato das hemácias**. Rev. Saúde em Foco, nº: 07, 2015.

MURAO M.; FERRAZ M.H.C. **Traço falciforme – heterozigose para hemoglobina S**. Rev Bras Hematol Hemoter. v.29, nº3, p.223-5, 2007.

NASCIMENTO M.L.P.; **O diagnóstico das Hemoglobinopatias e Beta/Talasseмии através de Cromatografia Líquida de Alta Resolução**. NewsLab, Bahia, v.69, p.168 - 188 , 2005.

RAMALHO A.S.; MAGNA L.A.; **Aconselhamento genético do paciente com doença falciforme**. Revista brasileira de hematologia e hemoterapia, v. 29, nº3, p. 229-232, 2007.

RIBEIRO R.C.M.; CARDOSO G.L.; SOUSA I.E.L.; MARTINS P.K.C.; **Importância da avaliação da hemoglobina fetal na clínica da anemia falciforme**. Rev. bras. hematol. hemoter. v.30, nº2, p.136-141, 2008.

SANTANA L.S.; GASPAR J.C.; SANTOS N.F.G.; AMARAL T.M.; **Conhecimento dos Educadores Físicos sobre os Riscos do Traço Falciforme**. Revista UNILUS Ensino e Pesquisa, v. 9, nº. 17, 2012,

SOUSA A.M.; SILVA F.R.A.; **Traço falciforme no Brasil: revisão de literatura e proposta de tecnologia de informação para orientação de profissionais da atenção primária**. Ver. Med UFC, v.57, nº2, p.37- 43, 2017.

TORRES C.G.; Triagem Neonatal para anemia falciforme no Distrito Federal: Abordagem dos aspectos educativos e da prática do assistente social. 2012.

VERRASTRO T.F.; NETO S.W.; Hematologia e Hemoterapia: Fundamentos de Morfologia, Fisiologia, Patologia e Clínica. 1ª Ed. 2010. P. 32-40.

1 Aluno do Bacharelado em Biomedicina da faculdade Integrada de Pernambuco.

E-mail: Deniseffidelis@outlook.com

2 Coordenador do Curso de Radiologia da faculdade integrada de Pernambuco.

E-mail: carlos_eduardo@facipe.edu.br