



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA**

ADRIANO DE SOUZA SANTOS MONTEIRO

**ABORDAGENS CONCEITUAIS SOBRE A DOENÇA FALCIFORME EM LIVROS
DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO**

CRUZ DAS ALMAS - BA

2017

ADRIANO DE SOUZA SANTOS MONTEIRO

**ABORDAGENS CONCEITUAIS SOBRE A DOENÇA FALCIFORME EM LIVROS
DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado ao curso de Licenciatura em Biologia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Fábio David Couto.

CRUZ DAS ALMAS - BA

2017

ADRIANO DE SOUZA SANTOS MONTEIRO

**ABORDAGENS CONCEITUAIS SOBRE A DOENÇA FALCIFORME EM LIVROS
DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada ao Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Biologia.

Data de aprovação: 05/04/2017

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Fábio David Couto - Orientador (CCAAB/UFRB)

Profa. Dra. Luiza Olívia Lacerda Ramos (CCAAB/UFRB)

Profa. Ma. Rosana Cardoso Barreto Almassy (CCAAB/UFRB)

DEDICATÓRIA

Aos meus queridos pais Jucelma e Moacy, agradeço a vocês por tudo.

Ao Professor Fábio David Couto pela paciência na orientação, pela confiança, pelo grande incentivo, e por acreditar em mim. Meu eterno agradecimento!

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus pela oportunidade, pela força e por me guiar nesta caminhada;

Aos meus irmãos Milena e Heitor pela força e convivência;

Às professoras Dra. Luiza Ramos e Ma. Rosana Almassy por comporem a banca de avaliação e contribuírem para o aprimoramento deste trabalho;

Ao professor Dr. Charbel Niño El-Hani pela grande contribuição no desenvolvimento deste trabalho;

À professora Dra. Rosilda Arruda Ferreira pela imensa colaboração neste trabalho;

À querida professora Ma. Rosana Cardoso Barreto Almassy pelo apoio e incentivo constantes;

Aos integrantes do Laboratório de Apoio Diagnóstico em Anemias (LADA) (Sandra, Glauber, Peterson, Joaquim, Marina, Laís, Marcos, Cássia) pela parceria, troca de experiência e pelo aprendizado;

Aos parceiros de grupo das disciplinas (Rodrigo, Suellen, Uilian, Joselia e Thaís) pelas produções e pelo convívio;

Aos colegas de curso, técnicos, professores e funcionários da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia;

Ao Colégio Estadual Rômulo Galvão por disponibilizar os livros utilizados nesta pesquisa;

Às escolas Centro Educacional Cruzalmense (CEC) e Centro Territorial de Educação Profissional Recôncavo II Alberto Torres (CETEP) por contribuir com a minha formação através dos estágios;

Às professoras Érica de Oliveira Santos, Rosinéia Silva Nunes de Lima e Tania Regina Cunha da Silveira pela paciência, colaboração e orientação nos estágios supervisionados;

Às minhas colegas Nívia e Deise pelo convívio, apoio e por acreditarem em mim;

Aos colegas da residência de Cruz das Almas que me aturaram (risos) (Cleison, Ana, Thainá, Hewsley, Vittor), pela amizade e convivência;

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, meu eterno agradecimento.

MUITO OBRIGADO!

"The greater our knowledge increases the more our ignorance unfolds".

John F. Kennedy

MONTEIRO, A. S. S. ABORDAGENS CONCEITUAIS SOBRE A DOENÇA FALCIFORME EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Biologia) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Cruz das Almas, Bahia, 2017. Orientador: Prof. Dr. Fábio David Couto.

RESUMO

A Doença Falciforme é a patologia genética e hereditária mais prevalente no Brasil, sendo a Bahia o Estado com a incidência mais elevada do país. Devido a frequência elevada e, por ser uma doença crônica sistêmica, esta patologia é um problema de saúde pública. Este trabalho objetivou analisar a abordagem dos conteúdos conceituais relacionados à Doença Falciforme, seu contexto e abordagens em quatro livros didáticos de Biologia do Ensino Médio distribuídos pelo PNLD/2015, utilizados nas escolas do Recôncavo Baiano. Especificamente, realizamos avaliação quali-quantitativa das mensagens presentes nos elementos textuais que abordam o tema; identificamos como os livros didáticos apresentam os conceitos da Doença Falciforme, considerando: epidemiologia, história natural, presença ou ausência de ilustrações referentes ao tema; e identificamos e avaliamos as atividades que constam o tema nos livros. De cunho bibliográfico, a análise quali-quantitativa foi através do método de análise de conteúdo, por meio da identificação e agrupamento das mensagens relacionadas à Doença Falciforme em unidades de contexto. Em seguida, foi realizada a análise da abordagem do tema nos elementos textuais de cada livro. Dos 33 municípios do Recôncavo Baiano, 27 (81,8%) utilizam pelo menos um dos materiais analisados. Os livros apresentaram conteúdos referentes ao tema, entretanto o termo Doença Falciforme não foi encontrado, mencionando apenas: Anemia Falciforme e siclemia (sinônimo), sendo esta pertencente ao grupo das Doenças Falciformes que abrange outras hemoglobinopatias associadas à hemoglobina S. Apenas um livro dedicou várias páginas ao tema apresentando 29 mensagens sobre a doença, e não foram identificados assuntos relacionados à prevenção das crises e o autocuidado. Os quatro livros apresentaram erros conceituais, principalmente ao afirmar que a pessoa com Anemia Falciforme morre na infância, o que pode causar transtornos psicocomportamentais, podendo alterar o curso natural da história de vida dessas pessoas. Além disso, as pessoas com Doença Falciforme quando realizam boa gestão da sua saúde, desde o diagnóstico, apresentam curso clínico favorável. Embora os livros tratem da epidemiologia da doença, os mesmos sequer citaram o Brasil e a distribuição do alelo da HbS nas regiões do país. Dada à importância do tema, é necessária a abordagem correta, principalmente nos livros didáticos, pois estes são utilizados pelas pessoas que vivem com essa doença. A ausência de dados epidemiológicos brasileiro oculta a frequência elevada da doença no país, sendo este um assunto relevante para as políticas de saúde pública e de educação. Dessa forma, a abordagem deste tema nesses materiais necessita de maior atenção por parte das editoras, principalmente na veracidade das informações. Não obstante, cabe ao professor analisar e escolher o melhor livro para a região dentre os existentes, optando pelo material mais próximo à diversidade sociocultural das regiões brasileiras, sendo essa uma recomendação que não está diretamente ligada a apenas esta doença.

Palavras-chave: Doença Falciforme, Livro didático, Ensino de Biologia, Análise de conteúdo.

MONTEIRO, A. S. S. **CONCEPTUAL APPROACHES ABOUT SICKLE CELL DISEASE IN BIOLOGY TEXTBOOKS OF HIGH SCHOOL.** Completion of Course Work (Degree in Biology) - Federal University of Recôncavo of Bahia - UFRB, Cruz das Almas, Bahia, 2017. Advisor: Prof. Dr. Fábio David Couto.

ABSTRACT

Sickle Cell Disease is the most prevalent genetic and hereditary disease in Brazil, being Bahia the State with the highest incidence of the country. Due to the high frequency and because it is a chronic systemic disease, this pathology is a public health problem. This work aimed to analyze the approach of the conceptual contents related to Sickle Cell Disease, its context and approaches in four Biology Textbooks of high school distributed by the PNLD / 2015 used in the schools of the Recôncavo Baiano. Specifically, we performed a quali-quantitative evaluation of the messages present in the textual elements that approach Sickle Cell Disease; we identified how the textbooks present the concepts of Sickle Cell Disease, considering: epidemiological data, natural history, presence or absence of illustrations referring to the theme; and we identify and evaluate the activities included in the books. Of bibliographical nature, the quali-quantitative analysis was through the content analysis method, through the identification and grouping of messages related to Sickle Cell Disease in context units. An analysis of the subject matter approach was carried out in the textual elements of each book. Of the 33 counties of the Recôncavo Baiano, 27 (81.8%) use at least one of the materials analyzed. The books presented contents related to the subject, however the term Sickle Cell Disease was not found, mentioning only: Sickle Cell Anemia and sickle cell (synonym), being this one belonging to the group of Sickle Cell Diseases that encompasses other hemoglobinopathies associated with hemoglobin S. Only one book dedicated several pages to the content presenting 29 messages about the disease, and no subject related to crisis prevention and self-care were identified. The four books presented conceptual errors, especially when affirming that the Sickle Cell Anemia carrier dies in childhood, which can cause psychobehavioral disorders which may alter the natural course of their life history. In addition, people with Sickle Cell Disease when they perform good health management, since the diagnosis, have a very favorable clinical course. Although the books approach with the epidemiological data of the disease, this information was not deepened and the books did not even mention Brazil and the distribution of the HbS allele in the regions of the country. Given the importance of the theme, it is concluded that the correct approach is necessary, especially in Textbooks, since these are used by individuals living with this disease. The absence of Brazilian epidemiological data hides the high frequency of the disease in the country, being this a relevant issue for public health and education policies. The approach to this theme in Textbooks needs more attention from publishers especially on the veracity of the information. Nevertheless, it is up to the teacher to analyze and choose the best book for the region among the existing ones, opting for the closest material that meets the sociocultural diversity of the Brazilian regions, being this a global recommendation that is not directly linked to this disease alone.

Keywords: Sickle Cell Disease; Textbooks; Biological Education; Content analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Frequência do gene S no Brasil	25
Figura 02 - Lista dos livros didáticos de Biologia distribuídos no Brasil pelo PNLD 2015.....	47
Figuras 3A, 3B, 3C - Fotos da micrografia eletrônica de varredura das hemácias normais e falciformes	63
Figuras 4A, 4B - Organogramas representando os efeitos pleiotrópicos da Anemia Falciforme	64
Figura 05 - Ilustração representando a frequência do alelo da Anemia Falciforme na África, no Oriente Médio, no sul da Europa e na Índia	65
Figura 06 - Desenho esquemático de diagnóstico através da técnica de eletroforese	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Livros didáticos analisados e suas representações ao longo do texto..	46
Quadro 02 - Ficha adaptada de avaliação dos livros didáticos de Biologia sobre a Doença Falciforme	48
Quadro 03 - Representação das unidades de registro encontradas nos elementos textuais dos livros agrupadas dentro das unidades de contexto.....	50
Quadro 04 - Ilustrações voltadas à DF nos livros didáticos analisados	62
Quadro 05 - Frequência de atividades propostas abordando a DF nos livros didáticos analisados.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Distribuição das mensagens relacionadas aos conteúdos da Doença Falciforme por unidades de contexto no Livro A.....	51
Tabela 02 - Distribuição das mensagens relacionadas aos conteúdos da Doença Falciforme por unidades de contexto no Livro B.....	52
Tabela 03 - Distribuição das mensagens relacionadas aos conteúdos da Doença Falciforme por unidades de contexto no Livro C	52
Tabela 04 - Distribuição das mensagens relacionadas aos conteúdos da Doença Falciforme por unidades de contexto no Livro D	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF	Anemia Falciforme
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AVC	Acidente Vascular Cerebral
AVE	Acidente Vascular Encefálico
APAE	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais
CNLD	Comissão Nacional do Livro Didático
DF	Doença Falciforme
dL	Decilitro
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
FAE	Fundação de Assistência ao Estudante
Fename	Fundação Nacional de Material Escolar
fL	Fentolitro
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
g	Gramma
HbA	Hemoglobina A
HbC	Hemoglobina C
HbD	Hemoglobina D
HbE	Hemoglobina E
HbF	Hemoglobina Fetal
HbS	Hemoglobina S
HPLC	Cromatografia Líquida de Alta Resolução
IEF	Focalização Isoelétrica
INL	Instituto Nacional do Livro
LD	Livro didático
MEC	Ministério da Educação
MS	Ministério da Saúde
Plid	Programa do Livro Didático
Plidef	Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental
Plidem	Programa do Livro Didático para o Ensino Médio
Plides	Programa do Livro Didático para o Ensino Superior
Plidesu	Programa do Livro Didático para o Ensino Supletivo
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático

PNLEM	Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio
PNTN	Programa Nacional de Triagem Neonatal
PTN	Programa de Triagem Neonatal
SEA	Sequestro Esplênico Agudo
STA	Síndrome Torácica Aguda
TMO	Transplante de Medula Óssea
VCM	Volume Corpuscular Médio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	OBJETIVOS	19
2.1	OBJETIVO GERAL.....	19
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
3	JUSTIFICATIVA	20
4	OS ASPECTOS GERAIS DA DOENÇA FALCIFORME	22
4.1	A FISIOPATOLOGIA	22
4.2	OS ASPECTOS HISTÓRICOS E EPIDEMIOLÓGICOS	23
4.3	A SINTOMATOLOGIA CLÍNICA	25
4.3.1	A anemia	26
4.3.2	A icterícia	26
4.3.3	As infecções	26
4.3.4	As crises dolorosas	27
4.3.5	O Acidente Vascular Cerebral ou Encefálico (AVC ou AVE)	27
4.3.6	A síndrome mão-pé	28
4.3.7	O Sequestro Esplênico Agudo	28
4.3.8	O priapismo	29
4.3.9	As úlceras de perna	29
4.4	O DIAGNÓSTICO E O TRATAMENTO	30
4.5	A CURA DA DOENÇA FALCIFORME	33
4.6	A DOENÇA FALCIFORME E OS ASPECTOS SOCIAIS	34
5	A DOENÇA FALCIFORME: IMPORTÂNCIA DESTA ABORDAGEM NA ESCOLA	36
5.1	O EDUCANDO COM DOENÇA FALCIFORME E O PAPEL DA ESCOLA.....	36
5.2	A IMPORTÂNCIA DA ABORDAGEM DA DOENÇA FALCIFORME NOS LIVROS DIDÁTICOS	38
6	A TRAJETÓRIA DO LIVRO DIDÁTICO NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO BRASIL E A DECISÃO DE SUA ESCOLHA PELO PROFESSOR	40
6.1	ASPECTOS HISTÓRICOS DO LIVRO DIDÁTICO NO BRASIL	40
6.2	A AVALIAÇÃO E A ESCOLHA DO LIVRO DIDÁTICO.....	42
7	METODOLOGIA	45

7.1	TIPO DE PESQUISA.....	45
7.2	CENÁRIO DA PESQUISA	45
7.3	ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS	48
8	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	50
8.1	AS MENSAGENS SOBRE A DOENÇA FALCIFORME PRESENTES NOS ELEMENTOS TEXTUAIS.....	50
8.2	A ABORDAGEM DOS CONCEITOS DA DOENÇA FALCIFORME.....	54
8.2.1	Os erros conceituais nos textos principais.....	54
8.2.2	Os erros nas atividades propostas	60
8.3	OS DADOS EPIDEMIOLÓGICOS	61
8.4	AS ILUSTRAÇÕES.....	62
8.5	OS EXERCÍCIOS	66
8.6	A HISTÓRIA DE COMO SURTIU A DOENÇA	67
8.7	MATERIAIS COMPLEMENTARES.....	67
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
	REFERÊNCIAS	72
	APÊNDICE	83

1 INTRODUÇÃO

A Doença Falciforme (DF) é uma doença genética e hereditária causada por uma mutação no gene que codifica a cadeia beta da hemoglobina localizado no cromossomo 11. Esta alteração dá origem a uma hemoglobina mutante, a hemoglobina S (HbS), que em homozigose (HbSS) ou heterozigose com outras hemoglobinas variantes ou talassemias (HbSC, HbSD, HbSE, HbS/beta-talassemia, dentre outras), resulta em aspectos clínicos diversos, patognomônicos da doença, ocasionados principalmente pelos processos vaso-oclusivos decorrentes da falcização das hemácias (STUART; NAGEL, 2004).

No mundo, principalmente no continente africano onde a doença surgiu primariamente, milhares de pessoas (cerca de 7% da população mundial) apresentam a DF (SOBRINHO, 2012). Estima-se que cerca de 300.000 pessoas nasçam com a doença por ano no mundo (BRASIL, 2009). No Brasil, a DF é a doença genética mais prevalente, surgindo cerca de 3.500 casos novos anualmente, sendo a Bahia o Estado com a incidência mais elevada alcançando um a cada 601 nascidos vivos (AMORIM et al., 2010). No Recôncavo Baiano, essa incidência é maior que a do próprio Estado, surgindo 1/314 casos novos, tendo relatos de 1/134 nascidos vivos com a doença em um município dessa região (SILVA, et al., 2016). Em função da incidência e prevalência elevadas e por ser uma doença crônica sistêmica, a DF é considerada um problema de saúde pública no país (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2001; MANFREDINI et al., 2007).

A seleção de conteúdos para a educação básica deve considerar a relevância destes para a vida dos educandos visando a contextualização, considerando as regionalidades, o pertencimento e as necessidades locais (BRASIL, 2013). Temas relevantes devem ser articulados entre as disciplinas de forma transversal, principalmente os que afetam a vida humana. A DF é um exemplo claro que justifica sua abordagem em sala de aula e em livros brasileiros.

Porém, apesar da importância epidemiológica da distribuição do alelo da hemoglobina S no Brasil, presente em todas as regiões do país (CANÇADO; JESUS, 2007), e as consequências para a saúde e educação formal das pessoas que vivem com a doença, o tema possui pouca visibilidade quando avaliado os livros didáticos distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Entende-se livro didático (LD) como um material impresso, estruturado e sistemático voltado à aprendizagem, podendo, assim, ser distinguido dos outros livros, porém sem desclassificar os demais como não educativos (MARTINS; SALES; SOUZA, 2009). No caso da DF, por ser tão comum e apresentar índices elevados na população brasileira, é indispensável a sua abordagem nos livros didáticos de Biologia, principalmente no conteúdo de genética e evolução, visto que esta doença é causada por uma mutação genética que possui uma abordagem evolutiva interessante. No entanto, este tema não só deve ser abordado apenas nos LDs, mas também deve ser discutido nas salas de aulas de todos os Estados brasileiros.

Uma das principais formas de propagação do conhecimento sobre a Doença Falciforme, e qualquer outro tema, é a sua abordagem em sala de aula, podendo ser feita pelo professor, utilizando principalmente o LD que é o principal recurso didático utilizado no processo de ensino e aprendizagem (mas não deve ser o único). Assim, por ser tão comum e apresentar índices elevados na população brasileira como a doença hereditária mais prevalente no país, é indispensável que o tema seja abordado nos livros didáticos de Biologia como modelo para discutir aspectos da hereditariedade, evolutivos, antropológicos, de expressão de genes e muitas outras contribuições para o conhecimento da população em geral.

A partir do exposto e considerando a frequência elevada da DF no país, principalmente na Bahia, questiona-se: Como os livros didáticos de Biologia do Ensino Médio que tratam dos conteúdos de genética e evolução abordam este tema?

Para melhor compreensão do trabalho, esta obra se organiza em nove sessões: os três elementos textuais iniciais compreendem a introdução à pesquisa, os objetivos e a justificativa, respectivamente, demonstrando a importância de sua realização. Em seguida, iniciando a fundamentação teórica, os aspectos gerais da Doença Falciforme é tratado, sendo este ponto uma revisão da literatura abordando desde os aspectos fisiopatológicos, até a cura da DF, passando pelos aspectos históricos, epidemiológicos, principais sintomas clínicos, diagnóstico e tratamento. Em seguida, a importância da abordagem do tema DF na escola e o seu papel na vida das pessoas que vivem com a doença é tratado, pois esses indivíduos passam mais tempo em contato com a comunidade escolar na infância e na adolescência do que com os profissionais de saúde.

O capítulo seguinte faz alusão breve ao histórico do livro didático no Brasil, tratando também da avaliação e escolha destes pelos professores, uma vez que os mesmos possuem autorização para tal escolha. Posteriormente, o tipo de pesquisa e o percurso metodológico são descritos demonstrando as etapas propostas para análise de conteúdo. O capítulo oito apresenta os resultados e a discussão do trabalho, sendo destaque, nesta parte, as mensagens voltadas à DF nos LDs, evidenciando a frequência diminuída de mensagens voltadas aos sintomas clínicos e ausência de discussão sobre os meios de prevenções de crises e autocuidado necessários a melhoria da qualidade de vida dessas pessoas; a abordagem dos conceitos demonstrando os equívocos considerados de simples a graves sobre o assunto em todos os livros analisados; os dados epidemiológicos revelando o descaso com a epidemiologia brasileira sem sequer citar a frequência elevada da doença no país; as contribuições das ilustrações, os exercícios (e os erros conceituais encontrados nos mesmos); a história de como a doença surgiu e materiais complementares voltados à Doença Falciforme.

Finalizando a escrita, o nono capítulo trata das considerações finais com as possíveis respostas para os objetivos e à questão norteadora. E por fim, as referências utilizadas e o apêndice são apresentados encerrando o trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar a abordagem dos conteúdos conceituais relacionados à Doença Falciforme, seu contexto e abordagens em quatro livros didáticos de Biologia do Ensino Médio distribuídos pelo PNLD/2015, utilizados nas escolas do Recôncavo Baiano.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar a avaliação quali-quantitativa das mensagens presentes nos elementos textuais que abordam a Doença Falciforme;
- Identificar como os livros didáticos apresentam os conceitos da Doença Falciforme, considerando: dados epidemiológicos, história natural, presença ou ausência de ilustrações relacionadas ao tema;
- Identificar e avaliar as atividades que constam o tema nos livros didáticos.

3 JUSTIFICATIVA

A Doença Falciforme é uma doença hereditária, crônica e sistêmica considerada a patologia genética mais prevalente no Brasil. Estima-se que cerca de 3.500 crianças nasçam por ano com a doença e 200 mil novos casos de Traço Falciforme (caráter heterozigótico assintomático) surgem anualmente no Brasil (BRASIL, 2009). Em estudos sobre os casos novos da doença nos estados brasileiros, a incidência aumenta em direção a Bahia (CANÇADO; JESUS, 2007), isso porque a população apresenta índices elevados de miscigenação racial com característica genética negroide expressiva.

A mutação que deu origem ao alelo que codifica a hemoglobina S possui origem africana e conferiu efeito protetor contra a presença de parasitas intracelulares obrigatórios como protozoários do gênero *Plasmodium*. Assim, pessoas com a hemoglobina S em heterozigose (HbAS) sobreviviam aos surtos de malária e transmitiam essa característica aos seus descendentes, conferindo benefícios evolutivos à espécie, mas causando a DF quando o alelo que codifica a hemoglobina S é herdado em homozigose ou duplo heterozigose com outras hemoglobinas variantes, constituindo uma desvantagem. Entre os séculos XVI e XIX houve o tráfico de pessoas africanas escravizadas e trazidas para as Américas e demais regiões do mundo (MARQUESE, 2006), o que espalhou o gene pelo Brasil, principalmente na Bahia (CALVO-GONZALEZ, 2014).

Diante disso e, considerando a frequência elevada da doença na Bahia, principalmente na região do Recôncavo Baiano, onde há relatos da incidência de uma pessoa com Doença Falciforme a cada 134 nascidos vivos em um distrito do município de Cachoeira - BA, uma das incidências mais elevadas do continente americano (SILVA et al., 2016), não restam dúvidas de que esta doença precisa ser de conhecimento popular.

A popularização do conhecimento sobre a DF é essencial para que as pessoas sejam sensibilizadas e tenham noção de que existe uma doença crônica grave que afeta milhares de brasileiros. Existem programas voltados à assistência das pessoas que vivem com DF no país, mas não funciona de forma universal como prevê o Sistema Único de Saúde (SUS). Programas voltados à popularização do

conhecimento sobre a Doença Falciforme são poucos, resultando em uma lacuna informativa na população brasileira sobre a patologia.

Todavia, a escola é o espaço social privilegiado e com função de construir e compartilhar conhecimentos entre professores, estudantes e o corpo escolar, podendo resultar na popularização do tema na sociedade. Por esta razão, é essencial que temas relevantes como este sejam abordados na escola e discutidos em livros didáticos, pois "diante da complexidade, relevância médica, implicações sociais e alta incidência da doença no país, a abordagem do tema em livros didáticos é algo muito significativo" (CARMO; ALMEIDA; ARTEAGA, 2013, p. 6). Nesse sentido, a sociedade precisa ser sensibilizada a respeito da DF, e um dos principais instrumentos de distribuição nacional que pode compartilhar essa informação é o livro didático, pois este tem função muito importante na metodologia, na forma de ensinar e nas ações desenvolvidas pelo professor em sala de aula (MIRANDA; LEITE, 2014).

Apesar da grande disponibilidade e acessibilidade de recursos de ensino, o livro ainda é um dos elementos mais determinantes no vínculo entre o estudante e o componente curricular (CARNEIRO; SANTOS; MÓL, 2005), representando o principal recurso didático impresso na sala de aula (FRISON et al., 2009), o que o atribui como instrumento didático indispensável e importante no processo de ensino e aprendizagem que pode resultar de forma satisfatória na propagação do conhecimento a respeito desta doença que aflige milhares de brasileiros.

4 OS ASPECTOS GERAIS DA DOENÇA FALCIFORME

4.1 A FISIOPATOLOGIA

A Doença Falciforme é uma doença hereditária, crônica e sistêmica causada por uma mutação de ponto no sexto códon do gene que codifica a globina beta, localizado no cromossomo 11. Esta mutação pontual resulta na troca de um nucleotídeo que, ao ser transcrito e traduzido, conduz a substituição do aminoácido ácido glutâmico pela valina, resultando na formação de uma hemoglobina mutante, a hemoglobina S (HbS), que substitui a hemoglobina A (HbA), dita selvagem (STUART; NAGEL, 2004).

Essa hemoglobina anormal, em determinadas situações como baixa pressão de oxigênio, tende a formar polímeros dentro da hemácia (célula que normalmente apresenta formato discoide), alterando a estrutura da célula para a forma de foice (MANFREDINI et al., 2007). Essa deformabilidade eritrocitária provoca o entupimento dos vasos sanguíneos, em um processo denominado de vaso-oclusão, impedindo que o oxigênio e nutrientes alcancem tecidos adjacentes, resultando em lesões teciduais (MANFREDINI et al., 2007).

O processo vaso-oclusivo pode ser desencadeado por diversos fatores: hipóxia (baixa tensão de oxigênio), desidratação, processos infecciosos, febre, estresse, exaustão de exercícios físicos e alterações climáticas, que ocasionam o aparecimento dos sintomas clínicos (agudos e crônicos) típicos da doença, como: dores, infecções, acidente vascular cerebral, icterícia, síndrome torácica aguda, priapismo, úlceras de perna, sequestro esplênico, anemia, entre outros (MANFREDINI et al., 2007).

As Doenças Falciformes correspondem a um grupo de hemoglobinopatias relacionadas com a presença da hemoglobina S dentro das hemácias, isto é, a associação da HbS com ela mesma ou com outras hemoglobinas variantes (HbSS, HbSC, HbSD, HbSE, HbS/beta-talassemia, dentre outras) (STEINBERG, 2009). A Anemia Falciforme (AF) ou siclemia é um tipo de Doença Falciforme, correspondendo ao caráter homozigótico (HbSS) e é o caso mais frequente e mais grave da doença no Estado da Bahia (AMORIM et al., 2010).

4.2 OS ASPECTOS HISTÓRICOS E EPIDEMIOLÓGICOS

A história da DF, assim como as principais hemoglobinopatias conhecidas e estudadas, tem uma relação direta com a malária (WILLIAMS; WEATHERALL, 2012) e com a África (PIEL et al., 2010). Dentre as provas existentes que reforçam esta afirmação, a frequência elevada da hemoglobina S em locais onde há coexistência da malária (PIEL et al., 2010) reforça que essa hemoglobinopatia é um exemplo de seleção natural (WILLIAMS; WEATHERALL, 2012).

Os heterozigotos para a Anemia Falciforme (HbAS) possuem caráter protetor contra a malária, sendo essa proteção de 50% contra a forma mais leve e 90% contra a forma mais grave da doença (SCOTT et al., 2011). Essa vantagem evolutiva contribui para o aumento da frequência do Traço Falciforme em certas regiões do mundo (até 40% em certas áreas da África) onde há grandes surtos de infecções por esse parasita (SERJEANT, 2013).

Embora a hemoglobina S tenha um caráter protetor contra a malária, a explicação da proteção contra essa infecção para os indivíduos homozigotos HbSS diverge entre os pesquisadores, deixando muitas dúvidas se a proteção contra a doença nesses indivíduos aumenta ou diminui, mas sabe-se que muito provavelmente as pessoas com a hemoglobina A em homozigose (HbAA) são mais susceptíveis a malária do que as que possuem a Anemia Falciforme (HbSS). No entanto, tratando-se do quadro clínico decorrente da infecção, a pessoa com a AF quando infectado com o parasita é muito mais grave do que o indivíduo com a hemoglobina AA (WILLIAMS; WEATHERALL, 2012).

O mecanismo de proteção contra a malária das pessoas com o Traço Falciforme ainda é indefinido. Hipóteses já foram descritas como: diminuição da invasão e do crescimento do parasita em virtude da diminuição da tensão de oxigênio; e/ou maior remoção das células infectadas pelo parasita, tendo em vista as alterações na reologia das células vermelhas que contêm a hemoglobina S. No entanto, sabe-se que as pessoas com o Traço Falciforme são resistentes a infecção de todos os tipos de malária, o que favorece esses indivíduos a sobreviverem, reproduzirem e transmitir o gene mutado (WILLIAMS; WEATHERALL, 2012).

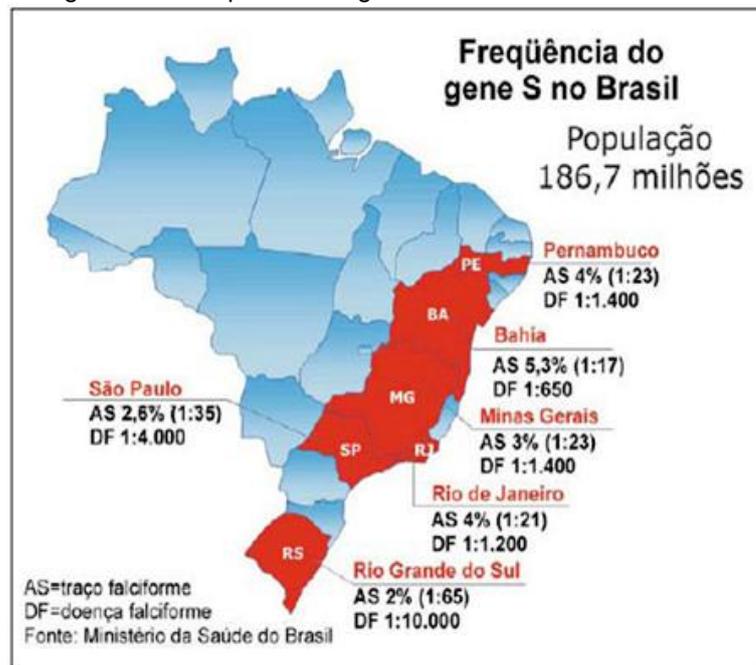
A DF está entre as doenças genéticas mais prevalentes no mundo, posto que cerca de 7% da população mundial possui alguma hemoglobinopatia (GOMES et al., 2014). Anualmente, cerca de 300.000 a 400.000 bebês nascem com hemoglobinas

variantes graves, sendo a grande maioria (90%) em países de baixa ou média rendas (WILLIAMS; WEATHERALL, 2012). Dessas milhões de pessoas, a grande maioria possui algum tipo de Doença Falciforme (GOMES et al., 2014). Na Jamaica, por exemplo, um em cada 300 nascidos possui a Anemia Falciforme, seguido de um para cada 500 nascimentos de pessoas com a Doença Falciforme SC (SERJEANT, 2013).

Com relação à história natural da DF considerando o surgimento do alelo mutado em certas regiões da África, o tráfico de pessoas escravizadas a partir do continente africano foi o principal responsável pela disseminação do gene mutado pelo mundo (SERJEANT, 2003; STUART; NAGEL, 2004), e no Brasil, a hemoglobina S foi introduzida através do tráfico de pessoas escravizadas para o trabalho nas lavouras de cana-de-açúcar, principalmente na região Nordeste do país, particularmente na Bahia, bem como para extração de metais preciosos em Minas Gerais. Após a abolição e diáspora das pessoas, o gene que codifica a HbS foi disseminado por várias regiões brasileiras (RUIZ, 2007), o que torna a distribuição da doença heterogênea no país, com prevalências do Traço Falciforme de 2% a 3% nas regiões sul e sudeste e 6% a 10% nas regiões norte e nordeste (CANÇADO; JESUS, 2007).

Entre os Estados brasileiros, a hemoglobina S varia de acordo a população afrodescendente (SILVA et al., 2016). A Bahia, por exemplo, possui a incidência mais elevada da Doença Falciforme no país, com uma pessoa com a DF a cada 601 nascimentos (AMORIM et al., 2010), e uma a cada 17 para o Traço Falciforme, enquanto o Rio Grande do Sul é o Estado com a incidência mais baixa afetando um a cada 10.000 nascimentos para DF e um a cada 65 recém-nascidos vivos para o Traço Falciforme (Figura 01) (CANÇADO; JESUS, 2007). Essa grande diferença na incidência entre os Estados é determinado pela característica genética africana existente na população baiana.

Figura 01 - Frequência do gene S no Brasil.



Fonte: Cançado e Jesus, 2007, p. 205.

Amorim et al. (2010) realizaram estudo sobre a incidência da DF no Estado da Bahia através do Programa de Triagem Neonatal entre 2007 a 2009, e obtiveram resultados expressivos dos diferentes genótipos da DF: 41,9% pessoas com a Anemia Falciforme (HbSS), 34,7% do genótipo SC e 0,4% com o genótipo SD, demonstrando que a frequência mais elevada da doença no Estado é na forma homozigótica, resultado preocupante para as políticas de saúde pública, pois é a forma cujos efeitos clínicos têm recorrência e intensidade maiores.

Com relação ao Recôncavo Baiano onde a doença alcança em média um a cada 314 nascidos vivos (SILVA et al., 2016), incidência superior a média Estadual, esses resultados são alarmantes para a população que vive nessa região, principalmente por não possuir um centro referencial com equipes capacitadas para o manejo adequado e a assistência correta aos pacientes.

4.3 A SINTOMATOLOGIA CLÍNICA

Segundo Lobo, Marra e Silva (2007), os processos vaso-oclusivos juntamente com a hemólise das células vermelhas em formato de foice são os principais responsáveis pelo aparecimento dos sintomas clínicos típicos da Doença Falciforme, como os que serão descritos a seguir.

4.3.1 A anemia

A principal manifestação da DF é a anemia hemolítica, sendo mais grave na forma homozigótica (HbSS). De característica crônica, é causada principalmente pela reciclagem eritrocitária acentuada, podendo também ser causada pela carência de vitaminas como folatos, insuficiência renal, crises aplásticas e esplenomegalia (ZAGO; PINTO, 2007).

A anemia, que muitas vezes é confundida com a anemia por carência de ferro (ferropriva), não tem cura imediata, porém, pode ser tratada. A suplementação a base de ferro é contraindicada na maioria dos casos, podendo ser utilizada apenas se o paciente possuir de fato a anemia ferropriva (KIKUCHI, 2007) identificada pela análise do metabolismo do ferro.

4.3.2 A icterícia

A icterícia é um sintoma clínico comum nas pessoas com a DF decorrente da hemólise eritrocitária (KIKUCHI, 2007). Um pigmento chamado bilirrubina é formado pelo metabolismo da hemoglobina quando liberado no sangue após a destruição das hemácias, que em grandes quantidades no plasma (hiperbilirrubina) deixam os olhos e a pele amarelados e a urina fica mais escura (MARTINELLI, 2004).

Pelas características citadas, principalmente pela cor amarelada dos olhos e da pele, os familiares e as pessoas em geral devem ser informadas que esta evidência clínica é característica da DF e não tem qualquer relação com doenças infectocontagiosas. Para amenizar o problema, é fundamental a ingestão de líquidos. No entanto, caso os sintomas estejam acompanhados de dores abdominais, vômitos, náuseas e febre, o paciente deve buscar ajuda médica o mais rápido possível (KIKUCHI, 2007).

4.3.3 As infecções

As infecções são bastante frequentes nas pessoas com DF devido alterações na função do baço, e é a principal causa de morte, principalmente nas crianças (REES; WILLIAMS; GLADWIN, 2010). Por ser altamente perigosa, é fundamental o auxílio médico imediato nas manifestações clínicas, principalmente a febre (DI-NUZZO;

FONSECA, 2004). A pneumonia é a infecção que mais relaciona-se com os óbitos nas pessoas que vivem com DF (BRUNETTA et al., 2010). Os agentes infecciosos mais frequentes são: *Streptococcus pneumoniae*, *Salmonella spp*, *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib), *Escherichia coli* e *Klebsiella spp* (DI-NUZZO; FONSECA, 2004).

Os pacientes precisam ter o calendário vacinal totalmente atualizado, pois a antibioticoprofilaxia e a vacinação rotineiras diminuem consideravelmente os índices de infecções nos pacientes (BRUNETTA et al., 2010). Desta forma, é fundamental o diagnóstico precoce da doença e a inserção do paciente na profilaxia precocemente aos três meses de vida até os cinco anos de idade, pois o risco de morte associado aos agentes infecciosos diminuem sensivelmente, melhorando assim, a qualidade de vida dessas pessoas (DI-NUZZO; FONSECA, 2004).

4.3.4 As crises dolorosas

A dor na Doença Falciforme é a principal causa de internação, correspondendo a 90% do total de internações dos pacientes, constituindo uma das manifestações mais comuns da doença (BRUNETTA et al., 2010). As crises algicas podem ser aguda, subaguda ou crônica e são resultantes dos processos vaso-oclusivos, promovendo hipóxia e as lesões teciduais que resultam nas crises dolorosas (LOBO; MARRA; SILVA, 2007).

O evento doloroso pode estender-se por vários dias, e caso não tratado ou se tratado de forma inadequada pode evoluir para a cronificação (LOBO; MARRA; SILVA, 2007). Assim, torna-se necessário a capacitação dos profissionais de saúde com o intuito de treiná-los a cuidar e manejar corretamente os pacientes (LOBO; MARRA; SILVA, 2007). É importante salientar que o tratamento deve ser iniciado no domicílio com hidratação e analgésicos prescritos pelo médico, podendo ser complementado o tratamento, em casos menos frequentes, com a oxigenioterapia e a terapia transfusional a nível hospitalar (BRUNETTA et al., 2010).

4.3.5 O Acidente Vascular Cerebral ou Encefálico (AVC ou AVE)

O AVC ou AVE é um evento que pode acometer o paciente em qualquer faixa etária. É um sintoma clínico agudo frequente nas pessoas com a Doença Falciforme,

considerado uma das complicações mais graves (BRUNETTA et al., 2010). As pessoas com a DF estão mais propensas ao AVC, principalmente quando criança (REES; WILLIAMS; GLADWIN, 2010).

Decorrente do entupimento dos vasos sanguíneos no cérebro (isquemia), o AVC pode promover alteração da consciência, confusão mental, problemas motores, afasia, paralisias, entre outros (KIKUCHI, 2007). Como consequência dos microinfartos cerebrais silenciosos, é responsável pelo déficit neurológico e pelo distúrbio na aprendizagem (KIKUCHI, 2007). Sendo assim, a realização anual do exame Doppler transcraniano é fundamental para a detecção do risco de AVC nos pacientes (REES; WILLIAMS; GLADWIN, 2010).

4.3.6 A síndrome mão-pé

Pode ser a primeira manifestação clínica da DF. A Síndrome Mão-Pé ou Dactilite acontece em crianças menores de um ano (KIKUCHI, 2007). Esse sintoma clínico ocorre por causa do processo inflamatório causado por necrose da medula óssea dos ossos das mãos e dos pés deixando o local dolorido, vermelho e sensível (ZAGO; PINTO, 2007), sendo mais frequente em crianças com a Anemia Falciforme.

Por acometer crianças menores de um ano, a primeira reação é o choro pela irritação e dor. Para que o sintoma desapareça, é fundamental que a família seja sensibilizada pelos profissionais de saúde para manter a criança hidratada, aquecida e medicar conforme prescrição médica (KIKUCHI, 2007).

4.3.7 O Sequestro Esplênico Agudo

O Sequestro Esplênico Agudo (SEA) é a segunda maior causa de morte em crianças com a Doença Falciforme com idade menor que cinco anos. Caracteriza-se pela grande quantidade de sangue que é sequestrada pelo baço resultando no aumento do tamanho habitual do órgão. Pode ocorrer espontaneamente ou associado às infecções (KIKUCHI, 2007).

O principal sintoma do SEA é o inchaço da barriga, mais precisamente na posição do baço. Este sintoma pode ser acompanhado por: abatimento, palidez, febre, dores abdominal, anemia. A assistência médica deve ser imediatamente (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2001).

Para o diagnóstico rápido desse sintoma, é fundamental que os familiares sejam orientados pelos profissionais de saúde a realizarem a apalpação do baço da criança para identificação precoce do SEA e procurar ajuda médica imediatamente para o tratamento (BRAGA, 2007). Este consiste, geralmente, em transfusões de glóbulos vermelhos. O baço pode ser retirado (esplenectomia) com o intuito de evitar que essas crises aconteçam frequentemente. No entanto, em muitos casos, o baço vai perdendo a sua função podendo acontecer a auto-esplenectomia (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2001).

4.3.8 O priapismo

Esse sintoma caracteriza-se pela ereção dolorosa e prolongada do pênis sem a relação com estímulo sexual (podendo também estar relacionada com a mesma), e é decorrente da obstrução dos vasos sanguíneos do órgão genital. Acontece em todas as etapas da vida, mas principalmente, na adolescência e na vida adulta, e esse sintoma pode atuar negativamente nos aspectos sociocomportamentais do paciente, considerando que pode ser entendido como algo constrangedor (KIKUCHI, 2007).

Caso não seja tratado, o priapismo pode evoluir para impotência sexual. Em situações mais simples, a ingestão de líquido, o esvaziamento da bexiga e a aplicação de calor local pode apresentar autorresolução. No entanto, o auxílio médico é essencial caso o priapismo seja prolongado necessitando de internação para o tratamento clínico e/ou cirúrgico (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2001).

4.3.9 As úlceras de perna

São feridas de tamanho variável e podem ocorrer ao redor do tornozelo e na região lateral da perna, normalmente na região maleolar, e estão entre as manifestações cutâneas mais frequentes na AF, podendo ser extremamente dolorosas e com o tempo de cicatrização variável tendendo a tornar-se crônica (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2001).

Podem aparecer espontaneamente ou pós-trauma, iniciando na adolescência e com a frequência maior em homens (KIKUCHI, 2007). Como a adolescência é um

período de transição entre a infância e a vida adulta sendo o momento em que os adolescentes estão se descobrindo e iniciando várias mudanças, principalmente emocional e social (EISENSTEIN, 2005), as úlceras de perna limitam a interação dos mesmos com os amigos e a sociedade, e promovem isolamento social como consequência do constrangimento pela ferida dolorosa e fétida. As pessoas deixam de frequentar ambientes como praias, deixam de usar bermudas ou saias e dormir na casa dos colegas, etc., afetando diretamente a vida social da pessoa (KIKUCHI, 2007).

As feridas são causadas na maior parte dos casos por traumas e picadas de insetos. Sendo assim, as medidas preventivas através do uso de sapatos e meias de algodão, repelentes contra insetos e hidratantes de pele são essenciais para que as úlceras não se formem. Caso a úlcera esteja formada, é fundamental a consulta médica frequente para o tratamento especializado (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2001).

4.4 O DIAGNÓSTICO E O TRATAMENTO

O diagnóstico das Doenças Falciformes pode ser feito a partir das técnicas de eletroforese de hemoglobinas, auxílio do hemograma, quantificação de hemoglobinas por HPLC (Cromatografia Líquida de Alta Resolução), Focalização Isoelétrica (IEF) e teste de falcização das hemácias (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2001; FERRAZ; MURAO, 2007). No entanto, os Programas de Triagem Neonatal (PTN) utilizam, em sua maioria, a IEF e a HPLC por tratar-se de técnicas altamente precisas, sensíveis e específicas (FERRAZ; MURAO, 2007).

Os testes realizados pelos PTNs iniciaram-se na década de 1950 ao redor do mundo. No Brasil ocorreu em 1976 com a triagem da fenilcetonúria. Em 2001, por meio da Portaria n.º 822, de 6 de junho de 2001, o Ministério da Saúde (MS) instituiu o Programa Nacional de Triagem Neonatal (PNTN) que, através do Teste do Pezinho, diagnostica precocemente quatro grupos de doenças (no teste básico): hipotireoidismo congênito, hiperfenilalaninemias, hemoglobinopatias e fibrose cística (COSTA et al., 2012), dentre outras doenças diagnosticadas pelo Teste do Pezinho ampliado.

Atualmente, ainda existem pessoas não diagnosticadas para a Doença Falciforme, uma vez que somente os nascidos a partir do ano 2001 foram diagnosticados pelo programa. Em 2009, na Bahia, esse programa alcançou 92,2% de cobertura, Estado com uma das médias de cobertura mais elevadas do país (AMORIM et al., 2010), contudo o alcance do programa em alguns municípios ainda é precário (SILVA et al., 2006). Considerando que em algumas regiões do Estado a cobertura não atinge 100%, é possível que haja perda de segmentos e existam recém-nascidos que não tenham as amostras de sangue enviadas para o PTN, na Bahia representado pela Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), pelos municípios.

O diagnóstico precoce da DF justifica-se pelo fato da diminuição dos índices de morbimortalidade em virtude das intervenções de profilaxia antes do aparecimento dos sintomas, os quais podem aparecer muito cedo na vida da pessoa com a DF, a exemplo das infecções que podem ocorrer nos três primeiros anos de vida. Para a realização do teste, o sangue é coletado do cordão umbilical ou do calcanhar do recém-nascido. Caso o resultado seja supostamente positivo, a criança é encaminhada ao médico e é solicitado um novo exame após o 6º mês de vida para a confirmação diagnóstica, pois o recém-nascido possui aproximadamente 80% de hemoglobina fetal do total de hemoglobinas, enquanto a partir do 6º mês o perfil hemoglobínico do paciente se aproxima do adulto (FERRAZ; MURAO, 2007). Uma vez diagnosticada, a criança e a família são encaminhadas para os programas voltados ao acompanhamento e à assistência multidisciplinar nos centros de triagem, fato de extrema relevância para a sobrevida e para melhor qualidade de vida dos pacientes.

No entanto, não existe um tratamento específico para a DF. O que melhora a qualidade e a sobrevida dos pacientes são as medidas preventivas dos riscos relacionados aos sintomas clínicos, em especial as infecções, a anemia crônica e as crises vaso-oclusivas (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2001).

Evitando esses eventos principais, os órgãos como: pulmões, coração, ossos, rins, fígado, retina, pele e baço são poupados de lesões e preservados por mais tempo, assegurando melhor desfecho com o curso natural da doença (BRAGA, 2007). Os familiares são agentes fundamentais no tratamento das pessoas com a DF. Cabe a equipe médica educar a família e cuidadores dos pacientes sobre as medidas preventivas e de autocuidado como: hidratação, palpação do baço quando

criança, nutrição adequada, exercícios moderados, importância do acompanhamento regular com a unidade de saúde, importância da profilaxia e do calendário vacinal atualizado, uso do ácido fólico, e a realização das consultas na frequência correta (BRAGA, 2007).

O evento da febre nas pessoas que não têm Doença Falciforme representa um alerta com risco inicial de baixa gravidade que pode evoluir caso não seja realizado o tratamento adequado. A febre na pessoa que vive com a DF é um sinal extremamente grave, podendo ser de uma simples resposta secundária a crise dolorosa até as infecções que constituem uma das principais causas de morte em crianças. Assim, os familiares ou cuidadores devem ser orientados a procurarem tratamento médico imediato caso haja febre, considerando que este sintoma é uma situação de emergência (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2001).

Um medicamento chamado hidroxiureia tem a função de aumentar o nível de hemoglobina fetal (HbF) por estimular a sua produção nas células precursoras das hemácias, ainda na medula óssea, o que diminui drasticamente os efeitos clínicos da DF (STEINBERG, 2002). A HbF é predominante dentro da hemácia no início da gestação. Esta hemoglobina possui maior afinidade pelo oxigênio, quando comparado a hemoglobina adulta (HbA), capturando-o da placenta. Seus níveis mantêm-se elevados até dois meses após o nascimento, quando começa a diminuir, e ser substituído em quase a sua totalidade pelas hemoglobinas adultas (HbA) (AKINSHEYE et al., 2011). Sabe-se que níveis de HbF são inversamente associados ao curso clínico das pessoas com a DF (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2001). Assim, quanto mais elevado forem os níveis de HbF, melhor o seu curso clínico, sendo a alta concentração dessa hemoglobina benéfico para o(a) paciente e menores as taxas de morbimortalidade (AKINSHEYE et al., 2011).

Nos indivíduos adultos com genótipo HbAA, o nível de HbF é aproximadamente 1%. Nas pessoas com a DF, os níveis da HbF pode encontrar-se entre 5% e 8%. No entanto, dependendo dos haplótipos ligados ao grupo de genes da globina beta S, existem pacientes com níveis elevados dessa hemoglobina alcançando níveis de 30%. Esses pacientes cursam com quadro clínico benigno (ex. haplótipos Senegal e Arábia Saudita/Índia) (AKINSHEYE et al., 2011).

O aumento dos níveis de HbF diminui a falcização das hemácias, o que promove menos eventos vaso-oclusivos e resulta em quadro clínico leve, reduzindo a morbimortalidade (AKINSHEYE et al., 2011). Estudos realizados durante nove anos

de acompanhamento em pacientes usuários e não usuários da hidroxiureia para identificar o efeito deste medicamento na sobrevida das pessoas com a Anemia Falciforme registraram redução de 40% na taxa de mortalidade (STEINBERG et al., 2003). Níveis elevados de HbF no indivíduo com a DF reduz imensamente os sintomas: dor aguda, úlceras de perna, osteonecrose, STA, e a gravidade da doença, contudo sem muito impacto em relação ao AVC e o priapismo (AKINSHEYE et al., 2011). Assim, o tratamento a partir desse fármaco tem um efeito extremamente benéfico na longevidade das pessoas com a DF, diminuindo a gravidade da doença.

4.5 A CURA DA DOENÇA FALCIFORME

O Transplante de Medula Óssea (TMO) ou células-tronco hematopoiéticas pode curar definitivamente alguns casos da doença ou diminuir a sintomatologia clínica. Atualmente, é o único tratamento que pode curar definitivamente a pessoa com a DF. Vários pacientes transplantados tiveram os sintomas da doença desaparecidos. No entanto, esse é um procedimento de alto risco podendo haver rejeição tecidual, possui toxicidade elevada e pode provocar outras complicações (WALTERS et al., 1996).

Um dos fatores que impede esse transplante em larga escala é a disponibilidade de doadores compatíveis. De aproximadamente 72.000 pessoas com a DF nos Estados Unidos, foram registradas somente 500 indivíduos transplantadas até 2011 em um período de 15 anos (SHENOY, 2013) e 1.300 transplantes em todo o mundo (BOLAÑOS-MEADE; BRODSKY, 2014).

Outra terapia de cura possível é a Terapia Gênica. Consiste na transferência de genes sem alteração genética para um indivíduo com o intuito de tratar doenças genéticas como a Doença Falciforme (HOBAN; ORKIN; BAUER, 2016). Os vírus são os principais vetores utilizados para a transferência desses genes. Caso esse tratamento seja eficiente, poderá substituir o transplante de células-tronco hematopoiéticas e atingir grande escala, pois eliminará o principal problema da TMO que é a disponibilidade de doadores compatíveis. No entanto, este é um tratamento para o futuro. Ainda existem diversos obstáculos a serem enfrentados e respostas sobre o benefício e o malefício desse tratamento através de ensaios clínicos para a cura da DF (OLOWOYEYE; OKWUNDU, 2014).

4.6 A DOENÇA FALCIFORME E OS ASPECTOS SOCIAIS

Além dos aspectos clínicos característicos da doença, as situações sociais, econômicas e culturais influenciam o curso clínico e a vida das pessoas com a Doença Falciforme, bem como de seus familiares (FÉLIX; SOUZA; RIBEIRO, 2010; SILVA; SILVA, 2013). A maioria das pessoas que vivem com a DF encontram-se em situação de vulnerabilidade social e programática (situação essa não exclusiva dessa doença), em muitos casos devido ao déficit escolar do paciente e dos familiares, desemprego devido a deficiência escolar (tratando-se das pessoas com a DF, quando trabalham as tarefas requerem esforço físico que é incompatível com a doença, e os familiares dão atenção integral a essas pessoas, principalmente na infância, o que impossibilita o ingresso no mercado de trabalho), o que resulta na renda familiar baixa e influencia nos aspectos clínicos da doença (GUIMARAES; MIRANDA; TAVARES, 2009; SILVA; SILVA, 2013).

A acessibilidade ao atendimento de saúde das pessoas com a DF é limitada. Muitos pacientes enfrentam horas deslocando-se para atendimento hospitalar em transportes coletivos públicos ou privados, principalmente em direção à capital do Estado, uma vez que poucos municípios possuem centro de saúde multiprofissional adequado para o manejo correto desses pacientes que na maioria dos casos dependem exclusivamente do SUS, sistema esse que ainda carece de melhorias, apresentando falhas também no atendimento específico e na equidade para as pessoas com essa doença (SILVA; SILVA, 2013).

Os impactos sociais que as pessoas com a doença vivenciam muitas vezes os deixam impedidos de se relacionar com o próximo, são discriminados ou até mesmo invisibilizados na sociedade, com consequências importantes para a vida pessoal e social. Grande parte dessas pessoas sofrem preconceitos e discriminação em diversos espaços sociais (SILVA; SILVA, 2013), principalmente devido a falta de conhecimento ou conhecimento equivocado sobre a doença pela sociedade. A icterícia é o sintoma clínico que mais resulta em preconceitos por medo de contágio, principalmente na escola, devido a semelhança clínica com doenças infectocontagiosas (hepatites virais). Além disso, outras características como tonalidade da pele, atraso no aparecimento das características sexuais secundárias, interações constante, úlceras de perna, episódios de dor, etc., são motivos de

"chacotas" e vitimizações entre os jovens e *bullying* entre as crianças, contribuindo para a destruição da autoestima e piora do curso clínico dessas pessoas (SILVA; SILVA, 2013).

Deve-se considerar que, pela gravidade da DF, toda a família é afetada, exigindo cuidados rotineiros desde o diagnóstico à vida adulta. No entanto, na maioria dos casos a sobrecarga de cuidado é centrada na mãe, que acaba resultando na relação de superproteção, prejudicando a relação materna com os demais familiares e a não aderência da criança e adolescente aos meios de autocuidado. Vale ressaltar que isso é recorrente em famílias possuindo filhos com doenças crônicas (GUIMARAES; MIRANDA; TAVARES, 2009).

Com relação a vida escolar dessas pessoas, os sintomas clínicos como os episódios de dor e as internações frequentes são recorrentes nessa trajetória e interferem no rendimento acadêmico (BARROS et al., 2009), e contribuem para o abandono escolar e distorção idade/série de crianças e adolescentes com a Doença Falciforme. Mais uma vez vale ressaltar que os processos vaso-oclusivos podem resultar em microinfartos (silenciosos) cerebrais que podem causar distúrbios na aprendizagem (KIKUCHI, 2007).

Embora as pesquisas sobre a DF sejam expressivas com muitas descobertas e contribuições para a saúde (mesmo assim o atendimento e a atenção ainda são precários), o foco dos estudos é na doença e não na pessoa e sua relação social, carecendo de trabalhos voltados a esse grande aspecto relevante na vida dessas pessoas.

5 A DOENÇA FALCIFORME: IMPORTÂNCIA DESTA ABORDAGEM NA ESCOLA

5.1 O EDUCANDO COM DOENÇA FALCIFORME E O PAPEL DA ESCOLA

A escola é um espaço fundamental no processo de socialização que tem a função de promover o desenvolvimento cognitivo e intelectual, a aquisição dos princípios éticos e morais, a formação de indivíduos críticos e a construção da identidade do educando. Assim, o papel da escola é, em síntese, preparar o estudante de modo a ter formação mais adequada para a sua convivência em sociedade (BORSA, 2007).

Por ser um espaço social com o universo de estudantes que possuem histórias de vidas diferentes, as necessidades também são diferentes. Muitos possuem problemas financeiros, problemas familiares, problemas de saúde, problemas de compreensão, entre outros, que podem influenciar negativamente na aprendizagem. No entanto, "a base da inclusão consiste no conceito de que toda pessoa tem o direito à educação e que esta deve levar em conta seus interesses, habilidades e necessidades de aprendizagem" (ROCHA; MIRANDA, 2009, p. 28).

Tratando-se de saúde, estudantes com a Doença Falciforme são frequentes em escolas brasileiras, principalmente na Bahia, pelo índice elevado de pessoas com essa patologia. Em virtude da frequência elevada da DF, é fundamental que os professores tenham informações corretas, conheçam as características da doença bem como as necessidades desses indivíduos, e aborde este tema em sala de aula para que mais pessoas sejam sensibilizadas e que as pessoas com a DF tenham as suas necessidades reconhecidas por toda a comunidade escolar (SANTANA et al., 2014).

No entanto, estudos demonstraram que os professores possuem poucos (e equivocados) conhecimentos sobre a DF, principalmente no que se refere aos sintomas clínicos (MAIA et al., 2013; SANTANA et al., 2014). As complicações clínicas são frequentes nas pessoas que vivem com DF, e podem ocorrer a qualquer momento, exigindo cuidados imediatos (ex. nas crises dolorosas). Cumpre ressaltar que muitos episódios de crises dolorosas podem ser evitadas e/ou minimizadas

após auxílio e orientações dos professores, uma vez que sejam capacitados para isto (MAIA et al., 2013).

É importante destacar que manuais voltados à compreensão da doença estão disponíveis para os professores, em especial o “Manual do Professor: Doença Falciforme” publicado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (1996), que apresenta de maneira geral as características da DF. O documento aborda a importância do professor na vida desses educandos, considerando que o contato entre educador e educando ocorre com frequência maior do que com o médico. Não obstante, o manual contém informações relevantes sobre o autocuidado, com abordagens sobre: a importância do incentivo a ingestão de água e demais líquidos; necessidade do educando ir ao banheiro com frequência maior em virtude do incentivo à ingestão de líquidos; explica também que os olhos amarelados oriundos da icterícia não é contagioso (por vezes confundidos com hepatite); e discute maneiras de como o professor pode ajudar o estudante.

No entanto, o Manual do Professor da ANVISA é subutilizado ou desconhecido por muitos gestores de unidades escolares, como demonstrado por Maia et al. (2013) que obtiveram resultados a partir da análise das respostas coletadas a partir de 136 educadores. No trabalho, 95,6% dos profissionais da educação desconheciam o manual. Essa invisibilidade pode corroborar com o desconhecimento da DF no ambiente escolar e justificar a lacuna formativa de conhecimentos pelos educadores sobre a Doença Falciforme, o que ratifica a importância da abordagem desse tema em livros didáticos e de forma correta.

Em suma, a escola é o local onde as pessoas com Doença Falciforme mais convivem durante a sua infância e adolescência. Sendo assim, a comunidade escolar precisa estar ciente sobre os conteúdos que envolvem a DF quanto da presença de estudantes com essa patologia. O professor, nesse caso, tem papel importante na vida dos educandos, principalmente por conviver por muito tempo com eles (MAIA et al., 2013; SANTANA et al., 2014). Assim, a simples abordagem deste tema em livros didáticos já sensibilizaria os professores e os estudantes sobre a importância do tema. Porém, o essencial é que o conteúdo em torno da DF seja abordado de maneira transversal, em pesquisas, seminários, e palestras com o intuito de popularizar os conhecimentos sobre a doença, visando desmistificar também seus conceitos, diminuir o preconceito e a discriminação que são provocados pela invisibilidade e desconhecimento.

Por fim, é fundamental que os manuais que tratam da DF, voltados tanto para o professor quanto para o estudante, sejam divulgados e amplamente distribuídos pelas escolas do país. A disseminação do conhecimento sobre a DF através dos manuais, ações escolares, das gestões públicas municipais, estaduais e federais provavelmente contribuirá para maior atenção sobre a distribuição da DF nas regiões do país e certamente contribuirá para a melhoria da qualidade de vida dessas pessoas no âmbito escolar e social (MAIA et al., 2013; CASTRO, 2014), além de desmistificar conceitos equivocados sobre a doença.

5.2 A IMPORTÂNCIA DA ABORDAGEM DA DOENÇA FALCIFORME NOS LIVROS DIDÁTICOS

A abordagem de temas voltados à saúde passou a ser obrigatório nas escolas a partir de 11 de Agosto de 1971 com a publicação da Lei 5692/71 que diz: "será obrigatória a inclusão de Educação Moral e Cívica, Educação Física, Educação Artística e Programas de Saúde nos currículos plenos dos estabelecimentos de 1º e 2º grau" (BRASIL, 1971). Isto é, a partir desse decreto, até os dias de hoje, é imposto por Lei a sensibilização dos estudantes a respeito da saúde humana, sendo um direito de todos o conhecimento sobre as doenças, autocuidado, tratamento e meios de prevenção. Além disso, a saúde deve ser tratada como tema transversal, perpassando por todos componentes curriculares, e deve ser versada de forma contextualizada (BRASIL, 2013).

No entanto, algumas doenças frequentes na população brasileira que possuem impactos sociais importantes por incapacidade, comorbidades e mortalidade são pouco discutidas, porque, na maioria das vezes, não são abordadas em sala de aula e nem mesmo fazem parte dos conteúdos de livros didáticos (CARMO; ALMEIDA; ARTEAGA, 2014).

O livro é o recurso didático mais utilizado por professores e estudantes nas escolas do Brasil. Mesmo com a grande quantidade de conteúdos que são avaliados por profissionais da área através de critérios rigorosos dos programas voltados às avaliações dos LDs, diversos aspectos como o racismo científico (falando-se da Doença Falciforme que tem a sua origem no continente africano), passam muitas vezes "desapercebidos" por esses avaliadores e trazem mensagem "preconceituosa" (mesmo sendo subliminar, isto é, precisando de interpretações)

para estudantes e professores (CARMO; ALMEIDA; ARTEAGA, 2013). Assim, mesmo não sendo o único recurso disponível utilizado em sala de aula (mas infelizmente sendo o único em muitos casos), é preciso que seja avaliado criteriosamente para que erros conceituais graves ou negligência de conteúdos sejam percebidos.

O livro didático, por ser uma ferramenta fundamental no processo de ensino e aprendizagem, precisa estar atualizado quanto aos conteúdos científicos e ao contexto social. Estes estão sujeitos a mudanças em virtude das novas descobertas, e devem estar inseridos no contexto escolar, perpassando os âmbitos científico, social e cultural (XAVIER; FREIRE; MORAES, 2006), e estando diretamente ligado aos conhecimentos, saberes e propostas presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Para essa adequação, é preciso atenção maior na sua escolha, uma vez que é o instrumento didático mais utilizado em sala de aula e, por isso, precisa incluir descobertas importantes para a vida das pessoas, situações problemas referentes à localidade (não necessariamente na cidade, mas sim em nível regional e/ou estadual), doenças prevalentes (como, por exemplo, a Doença Falciforme, demais doenças genéticas e também as infectocontagiosas), entre outros conteúdos fundamentais que, muitas vezes, não são abordados nesses livros, o que resulta numa pequena propagação do conhecimento dos temas.

A maioria dos professores baseia sua organização de aulas em livros didáticos, mesmo que eles não estejam inseridos no cotidiano escolar, fazendo deles um autêntico “diário de bordo”, no qual os conteúdos a serem trabalhados são ali estudados mecanicamente (XAVIER; FREIRE; MORAES, 2006, p. 284).

Dessa forma, para muitos professores, o LD é ainda o único recurso utilizado em sala de aula e norteador das aulas a serem ministradas. Porém, mesmo nesse caso, provavelmente os mesmos serão trabalhados durante as aulas, o que promoverá a propagação do conhecimento relacionado àquela realidade.

6 A TRAJETÓRIA DO LIVRO DIDÁTICO NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO BRASIL E A DECISÃO DE SUA ESCOLHA PELO PROFESSOR

6.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DO LIVRO DIDÁTICO NO BRASIL

O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) é um programa educacional que tem o propósito de captar recursos financeiros para dar assistência às escolas públicas brasileiras (HÖFLING, 2006). O FNDE desenvolveu o PNLD que tem como principal função a distribuição gratuita de livros didáticos para as escolas de educação básica visando a sua melhoria (HÖFLING, 2006; BASSO, 2013), auxiliando professores e estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Essa distribuição gratuita, conforme Höfling (2006, p. 26) é "[...] uma das funções do Estado no que se refere ao fornecimento do material didático-pedagógico".

No processo histórico, vários órgãos voltados à educação foram criados e participaram da distribuição de materiais didáticos para as escolas públicas de ensino brasileira (HÖFLING, 2000). O primeiro programa voltado à distribuição dos LDs foi o Instituto Nacional do Livro (INL), criado em 1929, com importante poder político e responsável pelo aumento da produção desse material (BRASIL, 2012). Em 1938, através do Decreto-Lei nº 1006, a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD) foi instituída tendo como atribuição o controle de produção, exigindo correções de informação e linguagem, a importação desses materiais para o território nacional e a sua utilização no país (HÖFLING, 2000).

Em 1945, através do Decreto-Lei nº 8460, a CNLD passou a legislar sobre o livro didático iniciando aqui o processo de escolha desses materiais restringido-se aos professores (BRASIL, 2012). Posteriormente, em 1967, a Fundação Nacional de Material Escolar (Fename) foi criada com a finalidade de produzir e distribuir materiais didáticos às escolas, porém, sem apoio financeiro. Em 1972 o INL criou o programa de coedição de obras didáticas intitulado: Programa do Livro Didático (Plid) que, por sua vez, envolvia o ensino fundamental com o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (Pliddef), o Ensino Médio com o Programa do Livro Didático para o Ensino Médio (Plidem), o Ensino Superior com o Programa do Livro Didático para o Ensino Superior (Plides), e o supletivo com o Programa do

Livro Didático para o Ensino Supletivo (Plidesu) (HÖFLING, 2000). No entanto, em 1976 o INL foi extinto e, a partir daí, o Fename sofreu modificações com o Decreto nº 77.107/76 e passou a ser financiado pelo FNDE tendo a responsabilidade de executar o programa do livro didático (BRASIL, 2012).

No ano de 1983 a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE) foi criada substituindo a Fename e incorporando o Plid. Em agosto de 1985, através do Decreto-Lei nº 91.542, o programa citado passou a ser denominado Programa Nacional do Livro Didático, o PNLD, com a função de atender os estudantes da primeira a oitava série das escolas públicas do país. Em 1996 a FAE foi extinta e o FNDE tornou-se responsável pela captação e fornecimento de recursos financeiros, órgão este ligado ao Ministério da Educação (MEC) (HÖFLING, 2000). Vale ressaltar que os LDs são produzidos por editoras particulares que não dependem totalmente dos recursos públicos, porém, o Estado, através do FNDE, é o principal comprador desses livros. Assim, o MEC é considerado um dos maiores compradores de livros do mundo (MARTINS; SALES; SOUZA, 2009). Há muitas críticas com relação a esse fato.

Até o ano de 2002, o PNLD era restrito ao ensino fundamental. Posteriormente, em 2003, a Resolução CD FNDE nº. 38, de 15/10/2003 foi publicada instituindo o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) (BRASIL, 2012) que teve o seu primeiro ano de execução em 2004 distribuindo os livros de Português e Matemática para apenas o primeiro ano do Ensino Médio das regiões do Norte e Nordeste, sendo essa distribuição a nível nacional para todo o Ensino Médio em todas as escolas do país em 2006, mas sem envolver os estados de Minas Gerais e Paraná por possuírem programas próprios (EL-HANI; ROQUE; ROCHA, 2011).

Em 2005, as disciplinas do Ensino Médio tiveram seus livros avaliados visando a sua distribuição em 2007. Essa avaliação foi feita por um comitê de avaliação de áreas diversas juntamente com o MEC, que elaboraram e publicaram edital contendo os critérios de avaliação para submissão dos livros pelas editoras, existindo critérios gerais para as disciplinas e critérios específicos para cada área (EL-HANI; ROQUE; ROCHA, 2011).

Em 2007, além dos livros de Português e Matemática serem distribuídos para as séries do Ensino Médio do país, o livro didático de Biologia foi inserido na distribuição contemplando as escolas brasileiras, com exceção de Minas Gerais

mais uma vez, por ainda ter o seu programa próprio em funcionamento (EL-HANI; ROQUE; ROCHA, 2011).

No ano de 2009 houve a distribuição integral dos livros de Matemática, Português, Biologia, Física, Geografia e a reposição dos livros de Química e História. Ainda neste ano, o PNLD sofreu modificações através da resolução CD FNDE nº. 60, de 20/11/2009 para o ano posterior. Nesse período, as escolas de Ensino Médio passaram a fazer parte do PNLD e segue até hoje analisando e distribuindo materiais didáticos para o ensino básico (BRASIL, 2012).

6.2 A AVALIAÇÃO E A ESCOLHA DO LIVRO DIDÁTICO

O fornecimento de material didático gratuito, assim como o transporte, a merenda escolar, a assistência à saúde e demais ações voltadas à educação é função do Estado (HÖFLING, 2000). Desde os anos 60 os professores passaram a utilizar o livro didático como material pedagógico, seja por comodidade, por insegurança, por necessidade de inovações ou até mesmo por possuírem lacunas formativas (FRACALANZA; MEGID NETO, 2006). Por estas razões, foi a partir de 1994 que o MEC começou a se preocupar com a melhoria da qualidade desses recursos, implantando programas voltados a avaliações frequentes desse material existente até hoje e que seguem em aperfeiçoamento (LEÃO; MEGID NETO, 2006).

Diante disso, programas para análise dos LDs são realizados periodicamente pelo MEC tendo em vista a qualidade de conteúdos e suas formas de abordagens para o aprimoramento da educação básica, com o intuito de melhorar o ensino e a aprendizagem (LEÃO; MEGID NETO, 2006). Segundo Leão e Megid Neto (2006, p. 35),

As pesquisas acadêmicas têm apontado graves deficiências nos manuais escolares, revelando que eles reforçam estereótipos e preconceitos raciais e sociais, mitificam a ciência, favorecem o desenvolvimento de noções científicas equivocadas parcial ou totalmente, não abordam de maneira adequada aspectos fundamentais do ensino na área de Ciências Naturais.

Por esses motivos, os LDs são analisados pelos avaliadores dos programas específicos de análise do MEC, visando, cada vez mais, a melhoria desses materiais amplamente distribuído no Brasil. No entanto, ainda observa-se falhas nas escolhas dos conteúdos conceituais e abordagens equivocadas, evidenciando a necessidade de análises mais minuciosas por parte desses avaliadores.

Conforme já assinalado, os LDs são produtos de editoras particulares que submetem ao MEC com o intuito de vender o seu material que são distribuídos gratuitamente para as escolas públicas do país. Caso aprovados, os livros são direcionados às escolas e a partir daí os professores escolhem os títulos apresentados em forma de resenhas no Guia do Livro Didático que é disponibilizado para as escolas (MARTINS; SALES; SOUZA, 2009). Esse Guia tem como objetivo principal mostrar aos professores da educação básica as principais características de cada livro didático que foi aprovado a partir de resenhas feitas após análise dos avaliadores do PNLD (BRASIL, 2014).

Como já foi dito, em última instância, os avaliadores dos LDs passam a ser os professores de escolas da rede pública, visto que os mesmos possuem autorização para a escolha dos títulos (livros estes que são aprovados pelo programa). No entanto, Amaral (2006, p. 86) afirma que um número elevado de professores nunca utilizou o Guia do Livro Didático disponibilizado nas escolas para o processo de escolha dos LDs, mesmo sabendo da sua existência. Esses professores alegam que "[...] as escolhas são feitas sempre de afogadilho, na última hora, impedindo um exame aprofundado das novas coleções que chegam como novidades aos estabelecimentos de ensino". Todavia, fatores como o descaso da direção escolar e as condições de trabalho dos professores são atribuídos a essa precariedade, afastando o professor desse processo de escolha consciente e importante, o que leva à escolha dos livros de forma aleatória (AMARAL, 2006), ou até mesmo são privados de tal função pela direção escolar. Não obstante, deve-se considerar que "[...] professores bem formados e em constante formação sequer precisariam de Guias de Livros Didáticos" (LEÃO; MEGID NETO, 2016, p.78).

Ainda com relação ao processo de escolha, para que o livro seja escolhido é preciso que a coleção completa seja a mesma por componente curricular, isto é, os livros de Biologia do Ensino Médio, por exemplo, devem ser da mesma coleção (para os três anos do Ensino Médio) escolhida pelo professor (MIRANDA; LEITE, 2014).

Todavia, considerando a existência de professores sem preparo para tal escolha (MIRANDA; LEITE, 2014), pode resultar em uma escolha ruim, contribuindo de forma negativa para a formação do estudante, ou não estar de acordo com a realidade da escola, a escolha equivocada de LDs pode ser prejudicial no processo

de ensino por até três anos, pois é o tempo em que o livro é utilizado nas escolas até outro momento de escolha (MIRANDA; LEITE, 2014).

Portanto, é de extrema importância a abordagem e discussões de como analisar os livros didáticos nos cursos de formação de professores, pois, com isso, o processo de escolha será mais eficiente, visto que os professores estarão melhores preparados para tal função. Segundo Miranda e Leite (2014, p. 6308), "é preciso que os professores tenham formação (seja inicial ou continuada) apropriada para tal função".

7 METODOLOGIA

7.1 TIPO DE PESQUISA

Para a realização deste trabalho foi utilizada uma das subdivisões da pesquisa no âmbito acadêmico de cunho exploratório e analítico que corresponde a uma pesquisa bibliográfica "desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos" (GIL, 2002, p. 44). A metodologia utilizada foi quali-quantitativa (CRESWELL, 2007), com prioridade na análise da pesquisa qualitativa. A pesquisa qualitativa é realizada através de análises e interpretações de documentos textuais ou entrevistas, focando no caráter subjetivo do objeto analisado (AUERBACH; SILVERSTEIN, 2003), enquanto a pesquisa quantitativa busca, de modo geral, a objetividade e a quantificação dos dados (CRESWELL, 2007). Os livros foram analisados quantitativamente a partir da frequência e do agrupamento das mensagens voltadas à DF utilizando estas em seus contextos, e qualitativamente a partir de critérios voltados à análise dos conteúdos sobre a DF.

7.2 CENÁRIO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com a utilização de quatro livros didáticos de Biologia do Ensino Médio (Quadro 01) distribuídos no Brasil, e amplamente aderidos por escolas no Recôncavo Baiano, que abordam os conteúdos de genética e evolução. O critério de escolha dessas duas áreas da Biologia justifica-se pela relação com a DF, visto que a Doença Falciforme é a patologia genética e hereditária mais prevalente no país, com o alelo que resulta nesta doença mantido na natureza por forças seletivas, constituindo um exemplo clássico de seleção natural na evolução.

Quadro 01 - Livros didáticos analisados e suas representações ao longo do texto.

LD	Título	Autores	Editora	Edição	Ano	Volume
A	Biologia hoje: Genética - Evolução - Ecologia	Sérgio de Vasconcelos Linhares e Fernando Gewandsztnadjer	Ática	2ª	2013	3
B	Biologia em contexto: Adaptação e continuidade da vida	José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho	Moderna	1ª	2013	2
C	Ser Protagonista: Biologia	Márcia Regina Takeuchi e Tereza Costa Osorio	Edições SM	2ª	2013	3
D	Biologia	César da Silva Júnior, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior	Saraiva	10ª	2013	3

Fonte: Dados coletados pelo autor, 2016.

A lista dos livros didáticos de Biologia distribuídos pelo PNLD 2015 (sendo estes utilizados por três anos, isto é, 2015, 2016 e 2017), presente na figura 01, encontra-se no site do FNDE, o qual disponibiliza listas dos livros do Ensino Médio solicitados e distribuídos por componente curricular para o país. A pesquisa da distribuição dos livros nesses municípios foi realizada no site do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação¹. Os livros presentes nas escolas públicas dos municípios do Recôncavo Baiano que abordam genética e evolução estão presentes no Apêndice A.

¹ Disponível em: <https://www.fnnde.gov.br/distribuicaoosimadnet/filtroDistribuicao>. Acesso em: 17 Fev. 2016.

Figura 02 - Lista dos livros didáticos de Biologia distribuídos no Brasil pelo PNLD 2015.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO								
Programa Nacional do Livro Didático - PNLD								
PNLD 2015 - Coleções mais distribuídas por componente curricular								
Biologia								
	Código	Título	Tipo	Qtde. Página	Cad. Tipog.	Quantidade	Quantidade por Coleção	
1ª	27505C2001	BIOLOGIA HOJE: CITOLOGIA - REPRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO - HISTOLOGIA - ORIGEM DA	L	312	20,5	833.519	2.038.216	
	27505C2001	BIOLOGIA HOJE: CITOLOGIA - REPRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO - HISTOLOGIA - ORIGEM DA	M	400	26	10.881		
	27505C2002	BIOLOGIA HOJE: OS SERES VIVOS - VOLUME 2	L	320	21	637.639		
	27505C2002	BIOLOGIA HOJE: OS SERES VIVOS - VOLUME 2	M	408	26,5	8.949		
	27505C2003	BIOLOGIA HOJE: GENÉTICA - EVOLUÇÃO - ECOLOGIA - VOLUME 3	L	312	20,5	539.173		
	27505C2003	BIOLOGIA HOJE: GENÉTICA - EVOLUÇÃO - ECOLOGIA - VOLUME 3	M	408	26,5	8.055		
2ª	27644C2001	1 DO UNIVERSO ÀS CÉLULAS VIVAS	L	280	18,5	537.155	1.329.164	
	27644C2001	1 DO UNIVERSO ÀS CÉLULAS VIVAS	M	360	23,5	6.971		
	27644C2002	2 ADAPTAÇÃO E CONTINUIDADE DA VIDA	L	320	21	421.291		
	27644C2002	2 ADAPTAÇÃO E CONTINUIDADE DA VIDA	M	376	24,5	5.825		
	27644C2003	3 A DIVERSIDADE DOS SERES VIVOS	L	320	21	352.770		
	27644C2003	3 A DIVERSIDADE DOS SERES VIVOS	M	400	26	5.152		
3ª	27504C2001	BIOLOGIA - VOLUME 1 - ECOLOGIA, ORIGEM DA VIDA E BIOLOGIA CELULAR, EMBRIOLOGIA E	L	320	21	399.325	984.159	
	27504C2001	BIOLOGIA - VOLUME 1 - ECOLOGIA, ORIGEM DA VIDA E BIOLOGIA CELULAR, EMBRIOLOGIA E	M	408	26,5	5.641		
	27504C2002	BIOLOGIA - VOLUME 2 - OS SERES VIVOS	L	320	21	309.148		
	27504C2002	BIOLOGIA - VOLUME 2 - OS SERES VIVOS	M	416	27	4.817		
	27504C2003	BIOLOGIA - VOLUME 3 - O SER HUMANO, GENÉTICA, EVOLUÇÃO	L	296	19,5	260.827		
27504C2003	BIOLOGIA - VOLUME 3 - O SER HUMANO, GENÉTICA, EVOLUÇÃO	M	376	24,5	4.401			
4ª	27501C2001	BIO VOLUME 1	L	320	21	367.812	910.151	
	27501C2001	BIO VOLUME 1	M	448	29	4.880		
	27501C2002	BIO VOLUME 2	L	320	21	289.014		
	27501C2002	BIO VOLUME 2	M	432	28	4.093		
	27501C2003	BIO VOLUME 3	L	320	21	240.724		
	27501C2003	BIO VOLUME 3	M	448	29	3.628		
5ª	27629C2001	SER PROTAGONISTA BIOLOGIA 1	L	320	21	327.023	801.473	
	27629C2001	SER PROTAGONISTA BIOLOGIA 1	M	432	28	4.249		
	27629C2002	SER PROTAGONISTA BIOLOGIA 2	L	320	21	250.450		
	27629C2002	SER PROTAGONISTA BIOLOGIA 2	M	432	28	3.481		
	27629C2003	SER PROTAGONISTA BIOLOGIA 3	L	312	20,5	213.132		
	27629C2003	SER PROTAGONISTA BIOLOGIA 3	M	408	26,5	3.138		
6ª	27510C2001	BIOLOGIA 1	L	320	21	261.617	639.637	
	27510C2001	BIOLOGIA 1	M	432	28	3.542		
	27510C2002	BIOLOGIA 2	L	320	21	200.802		
	27510C2002	BIOLOGIA 2	M	448	29	2.944		
	27510C2003	BIOLOGIA 3	L	320	21	168.073		
	27510C2003	BIOLOGIA 3	M	464	30	2.659		
7ª	27518C2001	CONEXÕES COM A BIOLOGIA	L	248	16,5	222.867	547.084	
	27518C2001	CONEXÕES COM A BIOLOGIA	M	384	25	2.987		
	27518C2002	CONEXÕES COM A BIOLOGIA	L	312	20,5	171.471		
	27518C2002	CONEXÕES COM A BIOLOGIA	M	432	28	2.485		
	27518C2003	CONEXÕES COM A BIOLOGIA	L	304	20	145.040		
	27518C2003	CONEXÕES COM A BIOLOGIA	M	432	28	2.234		
8ª	27598C2001	NOVAS BASES DA BIOLOGIA: CÉLULAS, ORGANISMOS E POPULAÇÕES - VOLUME 1	L	312	20,5	71.147	174.287	
	27598C2001	NOVAS BASES DA BIOLOGIA: CÉLULAS, ORGANISMOS E POPULAÇÕES - VOLUME 1	M	424	27,5	929		
	27598C2002	NOVAS BASES DA BIOLOGIA: BIODIVERSIDADE - VOLUME 2	L	320	21	54.388		
	27598C2002	NOVAS BASES DA BIOLOGIA: BIODIVERSIDADE - VOLUME 2	M	432	28	781		
	27598C2003	NOVAS BASES DA BIOLOGIA: CORPO HUMANO, GENES E AMBIENTE - VOLUME 3	L	312	20,5	46.344		
	27598C2003	NOVAS BASES DA BIOLOGIA: CORPO HUMANO, GENES E AMBIENTE - VOLUME 3	M	424	27,5	698		
9ª	27508C2001	BIOLOGIA UNIDADE E DIVERSIDADE	L	320	21	55.741	139.200	
	27508C2001	BIOLOGIA UNIDADE E DIVERSIDADE	M	464	30	757		
	27508C2002	BIOLOGIA UNIDADE E DIVERSIDADE	L	320	21	43.830		
	27508C2002	BIOLOGIA UNIDADE E DIVERSIDADE	M	464	30	656		
	27508C2003	BIOLOGIA UNIDADE E DIVERSIDADE	L	320	21	37.620		
	27508C2003	BIOLOGIA UNIDADE E DIVERSIDADE	M	464	30	596		

Fonte: Brasil, 2015, p. 8.

7.3 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

As análises foram realizadas apoiando-se em Bardin (1977), utilizando o método de análise de conteúdo que é definida como "um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens" (BARDIN, 1977, p.38). Foram utilizadas três grandes etapas desta técnica: a. pré-análise; b. exploração do material; c. tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (BARDIN, 1977), sendo a análise dos conteúdos sobre a DF feita também a partir de uma lista de critérios propostos por Batista, Cunha e Cândido (2010), adaptada para a análise da abordagem do tema Doença Falciforme (Quadro 02).

Quadro 02 - Ficha adaptada de avaliação dos livros didáticos de Biologia sobre a Doença Falciforme.

CRITÉRIOS OBSERVADOS	Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> - Presença do conteúdo; - Existem erros conceituais; - A linguagem é clara; - Há presença de dados epidemiológicos da doença; - Ilustrações: <ul style="list-style-type: none"> - com legendas adequadas - quantidade - claras, explicativas e coerentes com o texto - tipos de ilustrações (fotos/desenhos/esquemas) - Apresentam exercícios relacionados com o tema; - Apresenta a história de como surgiu a doença; - Sugestões de material complementar. 	

Fonte: Adaptado de Batista, Cunha e Cândido, 2010, p. 149.

Para identificar a presença do assunto nos livros analisados os mesmos foram lidos, inicialmente, a partir de uma leitura flutuante. No total, foram lidas 1.656 páginas nos quatro livros, considerando o livro do estudante e o manual do professor. Uma vez os termos Doença Falciforme ou Anemia Falciforme encontrados, a página contendo o conteúdo foi marcada para análise posterior. Os conteúdos da DF presentes nos livros em forma de elementos textuais (texto principal, exercícios e ilustrações) tiveram as suas mensagens agrupadas em unidades de contexto que é definida por Bardin (1977) como unidades que permitem a compreensão e o agrupamento das unidades de registro. Entende-se por unidades de registro como unidades de um conteúdo (palavras-chave, frases, parágrafos, temas ou mesmo os documentos em sua forma integral) a ser classificado ou categorizado posteriormente (MORAES, 1999). As unidades de contexto foram

criadas a partir das mensagens dos conteúdos presentes nos livros relacionando-as com os assuntos presentes na literatura sobre a DF. Neste trabalho, palavras-chave existentes nos LDs referentes às unidades de contexto foram utilizadas como unidades de registro e serviram para identificar e agrupar as mensagens. Vale ressaltar que a contabilização representada nas tabelas corresponde apenas às mensagens ditas pelos textos, e estas foram categorizadas nos seguintes contextos: seleção natural e evolução, fisiopatologia, epidemiologia, mutações, aspectos hereditários, diagnóstico, sintomas clínicos e interações alélicas (pleiotropia). Ressalta-se que as imagens foram categorizadas pela presença de indicadores na sua legenda, e nos organogramas tanto a legenda como os termos presentes no esquema foram considerados. Para facilitar a análise, após leitura e identificação, o conteúdo encontrado referente à pesquisa foi documentado em uma planilha no Microsoft Excel®.

Utilizando os critérios do quadro 02, a abordagem do tema foi avaliada considerando: 1. abordagem dos conteúdos e erros conceituais que podem ser perpetuados sobre a doença entre professores e estudantes; 2. a presença de dados epidemiológicos da doença, por ser a patologia genética mais prevalente no Brasil e tendo a Bahia com a frequência mais elevada do mundo fora da África; 3. as ilustrações juntamente com a sua ligação com o conteúdo, uma vez que as figuras proporcionam ao educando uma explicação do assunto de forma ilustrativa; 4. abordagem do conteúdo em exercícios, pois os mesmos ajudam a esclarecer o assunto contribuindo também para o aprendizado; 5. presença da história de como a doença surgiu na África, uma vez que informações equivocadas relacionadas a sua origem podem induzir à formação de conceitos racistas referente ao tema; e 6. presença de material complementar (sugestões de leitura, exercícios extras, etc.), principalmente no manual do professor, o que fornece uma abordagem mais ampla e profunda do assunto estimulando tanto o professor quanto o estudante à pesquisa.

8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que o Recôncavo Baiano é composto por 33 municípios, foi observado que 27 destes (81,8%) utilizam pelo menos um dos livros didáticos analisados. Desta forma realizamos a análise dos LDs de Biologia que abordam genética e evolução de 70,9% do total de municípios da região. Se considerarmos apenas os 27 municípios, 86,67% utilizam pelo menos um dos títulos.

8.1 AS MENSAGENS SOBRE A DOENÇA FALCIFORME PRESENTES NOS ELEMENTOS TEXTUAIS

Nos livros analisados todos continham informações sobre o tema. As palavras-chave encontradas nos textos alusivos a DF foram agrupadas nas unidades de contexto presentes no quadro 03.

Quadro 03 - Representação das unidades de registro encontradas nos elementos textuais dos livros agrupadas dentro das unidades de contexto.

Unidades de contexto	Unidades de registro
Seleção natural e evolução	Seleção natural, resistência a malária, vantagem evolutiva, vantagem seletiva, evolução genética, sobrevivência dos heterozigotos.
Fisiopatologia	Hemoglobina anormal, hemoglobina modificada, hemoglobina alterada, troca de aminoácido, hemácias em forma de foice, hemácias em meia-lua, aglutinação da hemoglobina, deformação das hemácias, hemácia siclêmica.
Epidemiologia	Frequência, níveis elevados, incidência, prevalência, taxa do alelo S alta.
Mutações	Mutação, alelo mutado/mutante, variações no gene, mutações no gene, cópias defeituosas dos alelos, códons alterados.
Aspectos hereditários	Transmitir o alelo, geração seguinte, transmitida hereditariamente, doença hereditária, forma hereditária.
Diagnóstico	Teste do pezinho, triagem neonatal, eletroforese, amostras de sangue.
Sintomas clínicos	Anemia, problemas circulatórios, fadiga, prejuízo no desenvolvimento físico, insuficiência cardíaca, paralisia, pneumonia, prejuízo das funções mentais, reumatismo, dor abdominal, esplenomegalia.
Interações alélicas (pleiotropia)	Gene pleiotrópico, pleiotropia, severas deficiências.

Fonte: Dados coletados pelo autor, 2016.

Entretanto, o termo Doença Falciforme não foi encontrado em nenhum dos LDs, estando mencionado apenas os termos: Anemia Falciforme e siclemia (sinônimo). A Anemia Falciforme é um tipo de Doença Falciforme sendo esta a forma mais grave, mais comum e mais estudada da doença (HABARA; STEINBERG, 2016). Todavia, a

frequência da Doença Falciforme SC (HbSC) é expressiva, e possui índices elevados próximos a da Anemia Falciforme, atingindo valores mais elevados do que a própria AF em certas regiões, como por exemplo no Recôncavo Baiano (SILVA et al., 2016). Além disso, existem mais de 1000 tipos de hemoglobinas variantes descritas (BUNN, 2009), que em heterozigose com a hemoglobina S corresponde a DF, sendo, portanto, fundamental a presença desse termo e a abordagem ou o esclarecimento da existência dos outros tipos de doenças relacionadas a patologia.

Ao longo dos elementos textuais analisados no Livro A, foram encontradas apenas sete mensagens relacionadas aos conteúdos da DF (Tabela 01). Destas, cinco (71,4%) estavam presentes nos textos principais, duas (28,6%) nos exercícios e nenhuma nas ilustrações, portanto, esse título não apresentou recursos imagéticos voltados ao tema. Esse material didático apresentou o tema em uma página no livro do estudante aparecendo também em duas no manual do professor.

Tabela 01 - Distribuição das mensagens relacionadas aos conteúdos da Doença Falciforme por unidades de contexto no Livro A.

Unidades de contexto	Texto principal	Exercícios	Ilustrações	Total
Seleção natural e evolução	1	-	-	1
Fisiopatologia	1	-	-	1
Epidemiologia	1	-	-	1
Mutações	-	1	-	1
Aspectos hereditários	-	-	-	-
Diagnóstico	1	1	-	2
Sintomas clínicos	1	-	-	1
Interações alélicas (pleiotropia)	-	-	-	-
Total	5	2	-	7

Fonte: Dados coletados pelo autor, 2016.

Foram observadas quatro mensagens sobre a AF no Livro B. Para isto, os autores utilizaram uma página no livro do estudante, distribuídos em três (75%) mensagens no texto principal e uma (25%) presente em uma ilustração. Este foi o único título a não apresentar exercícios envolvendo a DF. Além disso, também foi o LD com frequência menor de mensagens sobre a DF entre os livros analisados (Tabela 02). Não foi encontrado qualquer comentário sobre o conteúdo no livro do professor.

Tabela 02 - Distribuição das mensagens relacionadas aos conteúdos da Doença Falciforme por unidades de contexto no Livro B.

Unidades de contexto	Texto principal	Exercícios	Ilustrações	Total
Seleção natural e evolução	1	-	-	1
Fisiopatologia	-	-	-	-
Epidemiologia	1	-	1	2
Mutações	-	-	-	-
Aspectos hereditários	1	-	-	1
Diagnóstico	-	-	-	-
Sintomas clínicos	-	-	-	-
Interações alélicas (pleiotropia)	-	-	-	-
Total	3	-	1	4

Fonte: Dados coletados pelo autor, 2016.

O livro C apresentou 13 mensagens relacionadas ao tema DF. Seis (46,2%) apresentaram-se nos textos principais, três (23%) em exercícios, e quatro (30,8%) em ilustrações, explanando o tema em três páginas no livro do estudante e três no manual do professor (Tabela 03).

Tabela 03 - Distribuição das mensagens relacionadas aos conteúdos da Doença Falciforme por unidades de contexto no Livro C.

Unidades de contexto	Texto principal	Exercícios	Ilustrações	Total
Seleção natural e evolução	1	1	-	2
Fisiopatologia	2	1	2	5
Epidemiologia	1	-	-	1
Mutações	1	-	-	1
Aspectos hereditários	-	1	-	1
Diagnóstico	-	-	-	-
Sintomas clínicos	-	-	1	1
Interações alélicas (pleiotropia)	1	-	1	2
Total	6	3	4	13

Fonte: Dados coletados pelo autor, 2016.

Em contrapartida, o livro D dedicou várias laudas ao assunto, sendo constatado a presença do termo em 11 páginas no livro do estudante e em oito no manual do professor. Foram coletadas 29 mensagens relacionadas a DF: 14 (48,3%) nos textos principais, nove (31%) em exercícios e seis (20,7%) em ilustrações (Tabela 04).

Tabela 04 - Distribuição das mensagens relacionadas aos conteúdos da Doença Falciforme por unidades de contexto no Livro D.

Unidades de contexto	Texto principal	Exercícios	Ilustrações	Total
Seleção natural e evolução	3	3	-	6
Fisiopatologia	5	1	3	9
Epidemiologia	2	1	-	3
Mutações	1	-	-	1
Aspectos hereditários	1	3	-	4
Diagnóstico	1	1	1	3
Sintomas clínicos	-	-	1	1
Interações alélicas (pleiotropia)	1	-	1	2
Total	14	9	6	29

Fonte: Dados coletados pelo autor, 2016.

Nota-se que a maioria das mensagens apresentou-se no texto principal em todos os livros. Quanto às unidades de contexto, todos os livros apresentaram a seleção natural e evolução abordando o alelo S (no caso, o Traço Falciforme) como caráter protetor contra a malária, e a epidemiologia, apresentando dados epidemiológicos do continente africano e outras áreas, mas sem mencionar o Brasil e a importância epidemiológica que a DF representa em nossa população.

A frequência baixa de mensagens voltadas aos sintomas clínicos, tendo apenas uma abordagem nos livros A, C e D, sem a presença no livro B, corrobora com a lacuna informativa das pessoas tratando-se dos principais eventos clínicos patognomônicos da doença. A DF é caracterizada principalmente pelos sintomas agudos e crônicos, em especial pelas crises dolorosas. O conhecimento sobre os principais eventos clínicos da doença merece atenção especial, principalmente no âmbito escolar, pelo fato do risco elevado de desencadeamento de crises nesse ambiente, requerendo muitas vezes de ajuda imediata. Outra característica é a icterícia, quando expressa, pode resultar em preconceitos pela comunidade escolar em virtude da similaridade com doenças infectocontagiosa, como as hepatites virais.

É importante destacar que não foi identificado nos livros analisados conteúdos relacionados a prevenção das crises e o autocuidado, ou seja, o foco da discussão limita-se a doença e não a pessoa em sua integralidade, como os cuidados necessários de prevenção das crises, medicações e inclusão desta criança, adolescente e/ou adulto na vida escolar e social. Sabemos que o livro didático é um recurso fundamental na aprendizagem e um instrumento de grande valia na propagação do conhecimento. Assim, como o racismo científico pode ser desmistificado com a abordagem da história natural sobre a DF, ao falar sobre o tratamento, a prevenção das crises e do autocuidado, esse material de grande

utilidade pode contribuir para a sensibilização dos estudantes e dos professores colaborando para a melhoria na qualidade de vida das pessoas que vivem com DF. Cumpre ressaltar que o viés do livro didático esteja direcionado aos conteúdos da genética e da evolução, nada impede a discussão de aspectos relevantes para minimização dos riscos à saúde das pessoas.

8.2 A ABORDAGEM DOS CONCEITOS DA DOENÇA FALCIFORME

Todos os livros analisados apresentaram erros conceituais. Falando-se dos textos principais, o livro D apresentou a maior quantidade de erros, talvez por ser o livro com a abordagem maior do tema. Ainda neste contexto, os textos apresentaram linguagem clara e de fácil entendimento. Os exercícios propostos também apresentaram erros conceituais na própria questão, bem como nas possíveis respostas sugeridas pelo manual do professor, que serão discutidas posteriormente.

8.2.1 Os erros conceituais nos textos principais

As obras didáticas analisadas apresentaram erros conceituais que consideramos simples ou graves. Os erros conceituais foram compartilhados nos textos principais e nos exercícios propostos pelos livros.

Assim sendo, o livro A, além de incipiente no conteúdo, em um dos dois textos principais apresentou três erros conceituais, sendo um considerado o mais grave. A mesma mensagem equivocada foi compartilhada por mais dois livros, o C e o D. O primeiro erro encontrado e compartilhado com outros livros está presente no seguinte trecho:

Em certas regiões da África, a frequência de um alelo que causa a anemia falciforme (ou siclemia) tornou-se muito alta. Esse alelo produz uma hemoglobina anormal. Os indivíduos homocigotos que possuem esses dois alelos apresentam anemia e problemas circulatórios que podem ser fatais. Os heterocigotos (indivíduos com um alelo que condiciona a anemia e outro alelo normal) **ou não têm a doença ou a têm de forma branda**, que não prejudica a sobrevivência (Livro A, 2013, p. 131, grifo nosso).

Na literatura sobre a DF não existe relatos corroborados sobre a presença de eventos clínicos característicos da Doença Falciforme em indivíduos com o Traço Falciforme (heterocigotos). Sabe-se que a frequência do alelo S é bastante comum

na população mundial em heterozigose com o alelo que codifica a hemoglobina A (HbAS), atingindo, na Bahia, um a cada 17 indivíduos (CANÇADO; JESUS, 2007). No entanto, muitas dessas pessoas não sabem que possuem o Traço Falciforme por não terem realizado o exame diagnóstico, sobretudo pelo fato do PNTN ter incluído o teste de triagem para hemoglobinas variantes a partir do ano de 2001 (COSTA et al., 2012) e pela precariedade da cobertura do programa em alguns municípios do país (SILVA et al., 2006).

Considerando a ausência dos eventos clínicos, as pessoas com o Traço Falciforme não são submetidos a profilaxias como os pacientes com DF ou possuem as necessidades periódicas estabelecidas nos protocolos do Ministério da Saúde para prevenção dos eventos clínicos da DF (MURAO; FERRAZ, 2007). Esse mesmo erro foi cometido pelo livro B ao tratar da seguinte passagem:

Um exemplo bem estudado de seleção natural na espécie humana refere-se ao alelo da siclemia, ou anemia falciforme, uma forma hereditária de anemia. Pessoas homozigóticas para o alelo condicionante da siclemia (ss) têm anemia severa e, se não receberem tratamento, morrerão antes de atingir a idade reprodutiva. **Pessoas heterozigóticas têm anemia leve** (Livro B, 2013, p. 228, grifo nosso).

Todavia, indivíduos com o Traço Falciforme não apresentam anemia oriunda da doença e apresentam níveis de hemoglobina normais entre 13 a 15 g/dL e VCM de 80 a 90 fL (MURAO; FERRAZ, 2007). Sendo esse um erro comum, foi constatado também no livro C: "Essas pessoas não desenvolvem os sintomas da anemia falciforme ou **apresentam-nos de forma branda**" (Livro C, 2013, p. 55, grifo nosso).

A ideia trazida por esses trechos propaga o conceito equivocado de que as pessoas com o Traço Falciforme podem desenvolver os sintomas clínicos da doença. No entanto, apenas em condições extremas como hipóxia, acidose e desidratação podem desencadear o processo de falcização. Contudo, esses indivíduos são, a princípio, assintomáticos e possuem a expectativa de vida equivalente ao da população em geral (MURAO; FERRAZ, 2007).

O livro A apresentou um conceito fragmentado sobre o processo de seleção natural para pessoas com a HbS, não presente nas outras obras:

A resistência dos heterozigotos deve-se ao fato de **os parasitas consumirem o oxigênio da hemácia infectada, o que facilita a aglutinação da hemoglobina e a formação de hemácias em meia-lua**, que são destruídas pelo baço antes que o parasita complete seu desenvolvimento (Livro A, 2013, p. 131, grifo nosso).

Sabe-se que as pessoas com o Traço Falciforme são favorecidos em locais onde há índices elevados de malária, sendo, portanto, resistentes a essa infecção. Acredita-se que o protozoário do gênero *Plasmodium*, causador da malária, necessita de concentrações elevadas de oxigênio nas hemácias e a HbS possui menor afinidade pelo mesmo, bem como a ocorrência de alterações na reologia da célula eritrocitária, cujo processo de reciclagem ocorre mais rapidamente do que a hemácia contendo apenas as hemoglobinas adultas selvagens, impedindo que o parasita complete parte do seu ciclo reprodutivo (WILLIAMS; WEATHERALL, 2012).

O erro conceitual considerado mais grave encontrado nos livros A, C e D apresentou-se das seguintes formas nos textos principais:

[...] Assim, os indivíduos heterozigotos têm vantagem sobre as pessoas sem alelos para anemia falciforme (pois estas podem contrair a doença) e sobre os portadores de alelos para a anemia falciforme em homozigose (**pois eles morrem cedo**) (Livro A, 2013, p. 131, grifo nosso).

Indivíduos com cópias defeituosas dos alelos da betaglobina (Hb S) possuem uma doença conhecida como anemia falciforme. [...] Pessoas que possuem duas cópias desse alelo mutado, conhecidas como homozigotas, tem uma **pequena expectativa de vida e raramente se reproduzem** (Livro C, 2013, p. 55, grifo nosso).

Anemia falciforme (siclemia) - Herança sem dominância que leva à substituição de um aminoácido em duas das quatro cadeias da hemoglobina. As hemácias têm forma de foice; **indivíduos homozigóticos morrem na infância** (Livro D, 2013, p. 162, grifo nosso).

Os homozigotos para a doença (SS) morrem com pouca idade. Como consequência, o alelo S se mantém em taxas baixas na população, sendo transmitido apenas pelos heterozigotos (Ss), que apresentam maior expectativa de vida (Livro D, 2013, p. 200, grifo nosso).

Em um local sem incidência de malária, possuir o gene para essa doença, ainda que apenas em heterozigose, certamente leva a uma situação fisiologicamente desconfortável. **Tê-lo em dose dupla, então, é extremamente desfavorável, e acaba sendo letal na juventude** (Livro D, 2013, p. 209, grifo nosso).

A mensagem transmitida por todos esses trechos retirados dos livros resume-se em: "a pessoa com a Anemia Falciforme morre na infância" ou "o indivíduo com a Anemia Falciforme não chega na fase adulta", conceitos esses completamente equivocados que são propagados nos materiais didáticos utilizados até mesmo pelas pessoas que vivem com DF. Fato que pode causar transtornos psicocomportamentais que interferirão no desenvolvimento e podem alterar o curso natural da história de vida de uma pessoa. Está mais que claro que o diagnóstico e o tratamento precoces melhora a qualidade de vida dos pacientes, independente da

expressividade da doença (leve, moderado ou grave), permitindo, assim, que os mesmos cheguem a fase adulta e se reproduzam (BRAGA, 2007).

A ideia de que as pessoas com a DF não chegam a fase adulta já foi descartada há tempo, pois o diagnóstico precoce juntamente com o calendário vacinal atualizado evitando as infecções, e meios de autocuidado na infância, na adolescência e na vida adulta reduz os índices de morbimortalidade que resulta no aumento da expectativa e melhoria da qualidade de vida dos pacientes (BRAGA, 2007). Além disso, o uso do medicamento hidroxiureia na última década tem mostrado diminuição das taxas de mortalidade em até 40%, além de diminuir a frequência e recorrência de eventos clínicos comuns na DF (STEINBERG et al., 2003).

Abordagens como essas podem causar no estudante com a DF depressão e até mesmo potencializar o imaginário de morte. Já não bastando os efeitos clínicos típicos que acometem essas pessoas, os erros conceituais graves que são propagados por esses materiais didáticos podem piorar a situação psíquica dos educandos, contribuindo para a piora do quadro clínico e conseqüentemente o aumento das evasões escolares e distorções idade/série.

Ainda é importante considerar que esses conceitos podem ser também propagados pelos professores e estudantes na sociedade, em virtude do acesso a leitura abordada nos livros didáticos e discussões em sala de aula, aumentando o preconceito e os misticismos em torno da história natural da DF. Portanto, é fundamental que esses conceitos sejam revistos pelas editoras, uma vez que os conteúdos corretos estão presentes em toda literatura atual sobre o tema.

Ainda dentro dessa linha de pensamento, os livros B e D compartilharam um erro conceitual simples, talvez ao transpor didaticamente, mas bastante comum nos materiais didáticos ao denominar o gene que codifica a hemoglobina A como "S" ("Szão"), considerando apenas a relação de dominância e recessividade, conforme as seguintes passagens:

Descobriu-se que as pessoas heterozigóticas (**Ss**) são mais resistentes à malária que as pessoas homozigóticas (**SS**). Como estas últimas tendem a morrer de malária em maior frequência, e as homozigóticas ciclêmicas (**ss**) tendem a morrer de anemia, quem tem maior chance de sobreviver e se reproduzir são as pessoas heterozigóticas (**Ss**), que podem transmitir o alelo s à geração seguinte (Livro B, 2013, p. 229, grifo nosso).

Os homozigotos para a doença (**SS**) morrem com pouca idade. Como consequência, o alelo **S** se mantém em taxas baixas na população, sendo

transmitido apenas pelos heterozigotos (**Ss**), que apresentam maior expectativa de vida (Livro D, 2013, p. 200, grifo nosso).

A DF é uma doença autossômica recessiva, isto é, a sua expressão clínica só é manifestada em homozigose (BRUNETTA et al., 2010). No entanto, a relação entre a hemoglobina dita normal (HbA) com a hemoglobina mutante (HbS) resultando no Traço Falciforme (HbAS) é uma interação de codominância (quanto a expressão gênica), que resulta na expressão de ambos alelos, ou seja, o indivíduo com o Traço Falciforme possui a hemoglobina A e a hemoglobina S em suas hemácias, porém, devido a presença da HbA, esses indivíduos são assintomáticos clinicamente. A hemoglobina A (assim como o seu gene) possui essa denominação por representar a hemoglobina adulta. A hemoglobina S, que tem sua letra originada da palavra inglesa *sickle* (traduzida como foice em português), é uma hemoglobina variante e, além dela, existem diversas outras variações de hemoglobinas (C, D, E, dentre outras).

Vale ressaltar que o próprio livro D, que utilizou as nomenclaturas SS, Ss e ss, correspondendo aos indivíduos sem alteração genética para a DF, com o Traço Falciforme e com a Anemia Falciforme, respectivamente, em uma relação de dominância e recessividade, abordou a seguinte passagem no livro ao tratar da AF: "Anemia falciforme (siclemia) - **Herança sem dominância** que leva à substituição de um aminoácido em duas das quatro cadeias da hemoglobina" (Livro D, 2013, p. 162, grifo nosso). Observa-se nesse trecho que os autores já não consideram a relação de dominância e recessividade, por afirmar que é uma herança sem dominância. Portanto, essa nomenclatura utilizada pelos LDs é pouco comum em virtude das relações gênicas entre esses alelos, pois a depender do fenótipo avaliado não se dá na relação de dominância e recessividade, como por exemplo na relação de codominância ao se tratar da expressão dos genes.

Falando-se das alterações ocorridas na membrana das hemácias ocasionadas pela polimerização da hemoglobina S, o livro C fez a seguinte abordagem:

A anemia falciforme é caracterizada pela presença de hemácias em forma de foice ou de meia-lua. A forma das hemácias é alterada devido a um tipo de hemoglobina modificada pela troca de um aminoácido (uma valina que substitui o ácido glutâmico). Essa hemoglobina, denominada S, consegue transportar o gás oxigênio, mas, ao chegar aos tecidos, aglutina-se e distorce as hemácias, tornando-as **duras e quebradiças** devido às mudanças na sua membrana (Livro C, 2013, p. 51, grifo nosso).

Na verdade, devido as propriedades físico-químicas da hemoglobina S, diferentes da HbA, ocasionadas pela troca do aminoácido (ácido glutâmico pela valina) que resulta na polimerização da mesma em baixa tensão de oxigênio, a membrana celular da hemácia é deformada e enrijecida atribuindo ao formato de foice que entope os pequenos vasos sanguíneos (vaso-oclusão), sendo isso a principal causa das manifestações observadas na doença (NETO; PITOMBEIRA, 2003).

Ainda no livro C, as autoras abordaram equivocadamente o seguinte trecho: "Já indivíduos heterozigotos, que possuem apenas um alelo alterado, apresentam **hemácias normais e uma proporção de células afetadas**" (Livro C, 2013, p. 55, grifo nosso). Entretanto, sabe-se que dentro de uma hemácia existem diversas moléculas de hemoglobinas e que o indivíduo com o Traço Falciforme possui tanto hemoglobinas A quanto a S. Nessa vertente, durante a formação dos eritrócitos, cada uma dessas células possuem tanto hemoglobinas normais quanto alteradas. Assim, indivíduos com o Traço Falciforme possuem, em suas hemácias, aproximadamente 20% a 45% de hemoglobina variante (COUTO, 2007).

O livro D apresentou o seguinte equívoco:

Sabemos que a troca de um único aminoácido pode alterar o papel biológico da proteína, levando a modificações no funcionamento e nas características da célula e do organismo. Por exemplo, a **alteração de uma única base da molécula de DNA que codifica a síntese da hemoglobina humana** normal causa uma doença conhecida como anemia falciforme (siclemia) (Livro D, 2013, p. 54, grifo nosso).

Nesse trecho o livro considera apenas a alteração de uma base nitrogenada que é um componente do nucleotídeo. Portanto, a alteração na molécula de DNA que resulta na substituição do aminoácido é resultante da troca do nucleotídeo desoxiadenilato pelo desoxitimidilato (LODISH et al., 2004), promovendo a troca do aminoácido ácido glutâmico pela valina na sexta posição da cadeia beta da hemoglobina, sintetizando a hemoglobina S, que só resultará na Anemia Falciforme caso o indivíduo herde esse gene alterado de ambos os genitores. Apesar de identificado, esse equívoco é pequeno, considerando o vício de linguagem que os profissionais das áreas da Biologia e genética moleculares possuem no uso desses termos, referindo ao nucleotídeo pelo nome das suas bases.

8.2.2 Os erros nas atividades propostas

Erros conceituais também foram encontrados em exercícios propostos pelos autores nos livros. O livro C, ao questionar sobre a existência de dominância entre os alelos A e S, apresentou, como possível resposta no manual do professor o seguinte trecho:

Sim, porque **indivíduos homozigotos têm pequena expectativa de vida**. Indivíduos heterozigotos, por outro lado, **têm hemácias normais e uma proporção de células afetadas**. Nestes, os sintomas não se desenvolvem **ou se apresentam sob uma forma branda** (Livro C, 2013, p. 347, grifo nosso).

Notou-se, portanto, que a resposta sugerida pelo manual do professor apresentou três erros conceituais, e esses três erros foram encontrados nos textos principais do próprio livro analisado. Conforme já discutido, pessoas com DF quando realizam boa gestão da sua saúde, desde o diagnóstico, apresentam curso clínico bastante favorável. Sabe-se também que as pessoas com o Traço Falciforme possuem em suas hemácias, hemoglobinas normais e alteradas, sendo as concentrações da HbA suficientes para evitar a falcização das células.

O livro D apresentou a seguinte questão no livro do estudante: "Os portadores de dois alelos dominantes para a anemia falciforme são favorecidos num ambiente em que a malária é endêmica. Argumente a favor ou contra essa frase" (Livro D, 2013, p. 210). Como resposta, o manual do professor sugeriu: "A frase está errada. Os portadores de dois genes para a anemia falciforme, em qualquer ambiente, com ou sem malária, **normalmente morrem na infância**" (Livro D, 2013, p. 430, grifo nosso).

Também presente em três dos seus textos principais, esse conceito grave propaga o conhecimento equivocado de que as pessoas com a DF não chegarão a fase adulta, o que já foi descartado pela grande melhora no caso clínico do paciente com o tratamento precoce. Foi possível observar também no livro D, equívocos conceituais comuns nos textos principais, ao tratar os indivíduos homozigotos normais como SS e os heterozigotos como Ss, equívoco conceitual e amplamente distribuído nos materiais analisados e no próprio título encontrado. É incomum esta nomenclatura nos textos científicos quando se refere aos alelos que codificam as hemoglobinas humanas.

8.3 OS DADOS EPIDEMIOLÓGICOS

A epidemiologia da DF é um dos assuntos mais importantes da doença, pois os dados epidemiológicos demonstram a ampla distribuição do alelo para a HbS no mundo. Nessa perspectiva, a sua abordagem em qualquer texto torna-se relevante como meio de difusão do assunto para auxiliar na popularização dos conhecimentos a respeito da DF.

Observando os dados, todos os livros analisados trataram da epidemiologia da DF. No entanto, nenhum livro aprofundou essas informações e sequer citou o Brasil e a distribuição do alelo da HbS nas regiões do país. Ao tratar desse assunto, todos os livros citaram a frequência elevada na África utilizando os surtos de malária como justificativa para a distribuição elevada nesse continente. Vale ressaltar que, além da África, foram citados: Estados Unidos, Oriente Médio, Sul da Europa, Índia, Grécia e Turquia, mas em nenhum momento abordaram o Brasil, país com uma das frequências maiores da DF do mundo, depois da África, devido a característica genética negroide expressiva na população.

Desta forma, o descaso com os dados epidemiológicos brasileiro evidencia a falta de adequação desse material didático à realidade do país, pois a prevalência elevada da DF a torna um problema de saúde pública no Brasil. Dados epidemiológicos em certas regiões brasileira são tão expressivos que estão entre uma das incidências mais elevadas do continente americano (SILVA et al., 2016) e, por isso, merece a devida atenção.

Nesse sentido, a discussão de dados epidemiológicos no nível nacional ao tratar da DF é fundamental pela relevância dos índices elevados de pessoas com a doença e também com Traço Falciforme nas regiões brasileiras. Vale ressaltar que a propagação desses dados pelas mídias impressas e eletrônicas possibilita a sensibilização das pessoas acerca da prevalência elevada da doença tornando-a de conhecimento popular.

Nos livros analisados, esses dados estiveram presentes, em sua maioria, no texto principal, tendo ocorrência pequena em apenas um exercício, presente também em uma única ilustração.

8.4 AS ILUSTRAÇÕES

Dentre os livros analisados, apenas o livro A não apresentou material ilustrativo relacionado com a DF (Quadro 04). Tratar essa doença em ilustrações nos LDs é fundamental, pois as figuras presentes em livros didáticos constituem recursos imagéticos que são meios fundamentais no processo de ensino e aprendizagem podendo permitir o entendimento do conteúdo de forma lúdica, visual e interessante, tendo em vista que o mesmo deve estar de acordo com o texto explicativo e ser de fácil entendimento (LOBO; MARTINS, 2014).

Quadro 04 - Ilustrações voltadas à DF nos livros didáticos analisados.

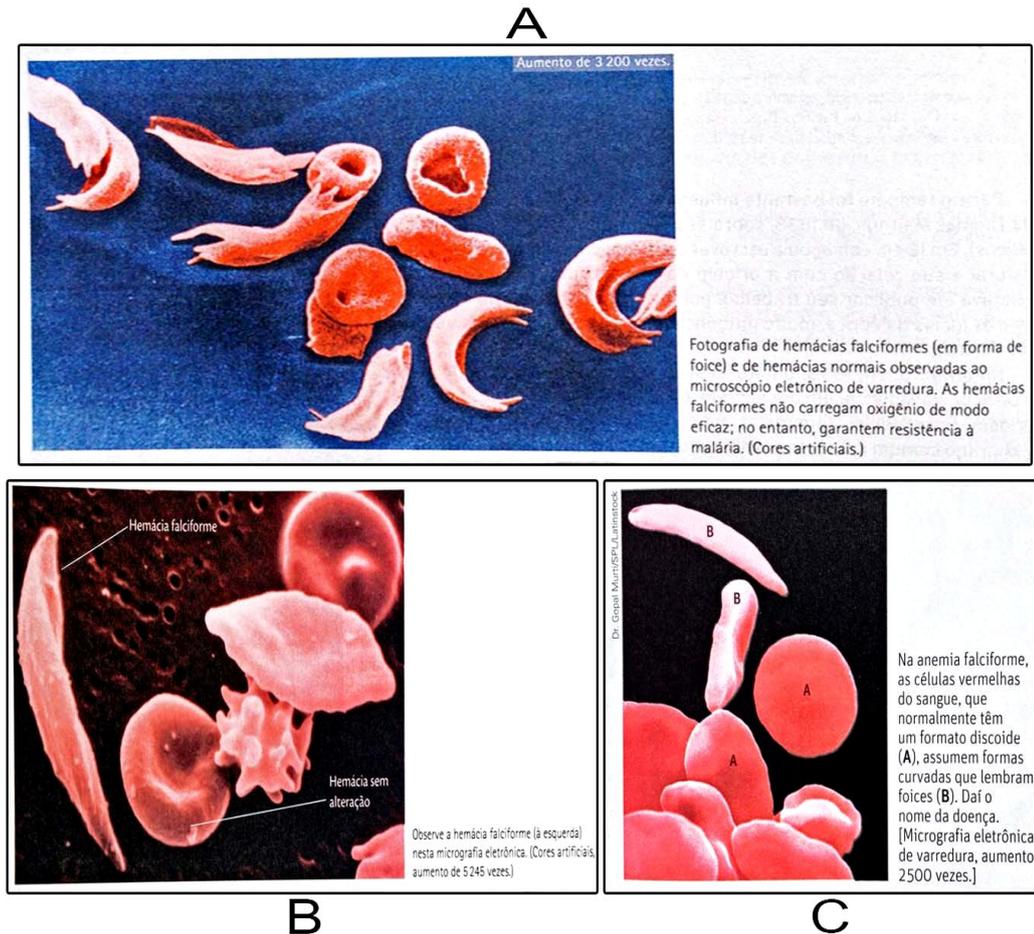
Livro	Ilustrações	Quantidade	Com legendas adequadas	Claras, explicativas e coerentes com o texto	Tipos de ilustrações
A	Não	-	-	-	-
B	Sim	1	Sim	Sim	Ilustração
C	Sim	2	Sim	Sim	1 Foto 1 organograma
D	Sim	4	Sim	Sim	2 fotos 1 desenho 1 organograma

Fonte: Dados coletados pelo autor, 2016.

Tratando-se das legendas e da relação com a própria ilustração, todas as gravuras foram exitosas neste aspecto. Além disso, as imagens presentes nos LDs apresentaram uma linguagem visual clara, autoexplicativas e estavam totalmente ligadas aos textos de referência. Foram encontradas sete ilustrações, sendo: dois desenhos, três fotos e dois organogramas, conforme o quadro 04.

As ilustrações mais frequentes nos livros foram fotografias referentes à fisiopatologia da DF abordando hemácias normais e falciformes em micrografia eletrônica de varredura (Figuras 2A, 2B e 2C). Essa presença expressiva condiz com a frequência elevada de mensagens voltadas à fisiopatologia em todos elementos textuais, sendo a sua abordagem interessante por ilustrar as hemácias normais e em forma de foice em imagens reais elucidando o conteúdo textual referente a figura.

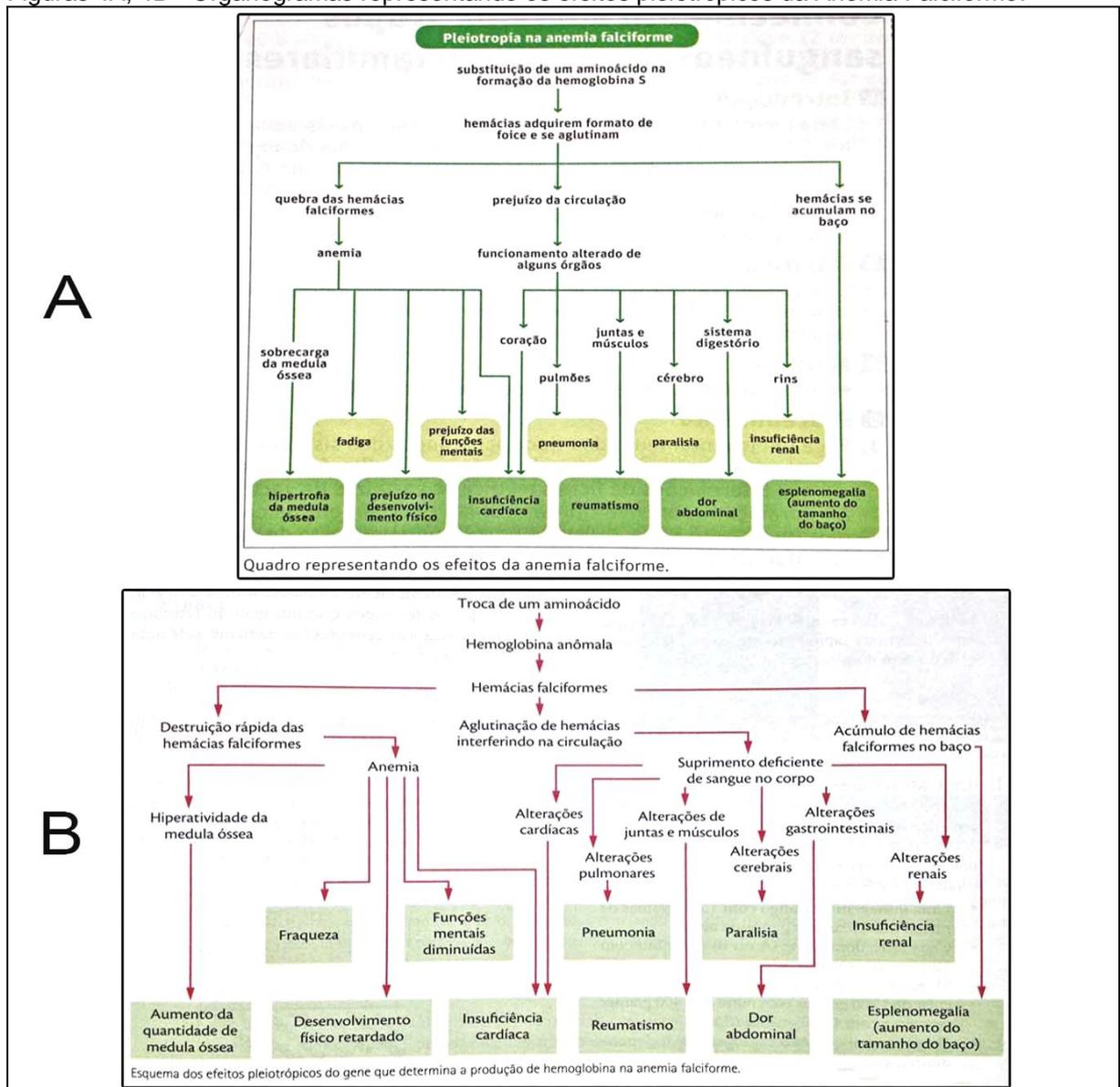
Figuras 3A, 3B, 3C - Fotos da micrografia eletrônica de varredura das hemácias normais e falciformes.



Fonte: LD D, p. 200; LD D, p. 84; LD C, p. 55.

Os livros C e D compartilharam um esquema interessante, porém com termos diferentes: os efeitos pleiotrópicos da DF (Figuras 3A e 3B). A abordagem ilustrativa desses efeitos provocados pelo alelo que codifica a hemoglobina S demonstra o quão grave é essa doença crônica e multissistêmica, principalmente por evidenciar os principais órgãos que podem ser afetados e as suas possíveis complicações. No entanto, esse tratamento através de esquemas não supre a necessidade do aprofundamento dos principais sintomas clínicos, uma vez que as ilustrações apenas cita-os.

Figuras 4A, 4B - Organogramas representando os efeitos pleiotrópicos da Anemia Falciforme.



Fonte: LD C, p. 51; LD D, p. 155.

Foi possível observar também apenas uma imagem abordando a frequência e distribuição do alelo S na África, no Oriente Médio, no sul da Europa e na Índia (Figura 04), revelando a prevalência elevada da doença em certas regiões do mundo. Infelizmente dados epidemiológicos do Brasil, principalmente da Bahia, região do país com frequência maior do alelo S, não estiveram presentes.

Figura 05 - Ilustração representando a frequência do alelo da Anemia Falciforme na África, no Oriente Médio, no sul da Europa e na Índia.

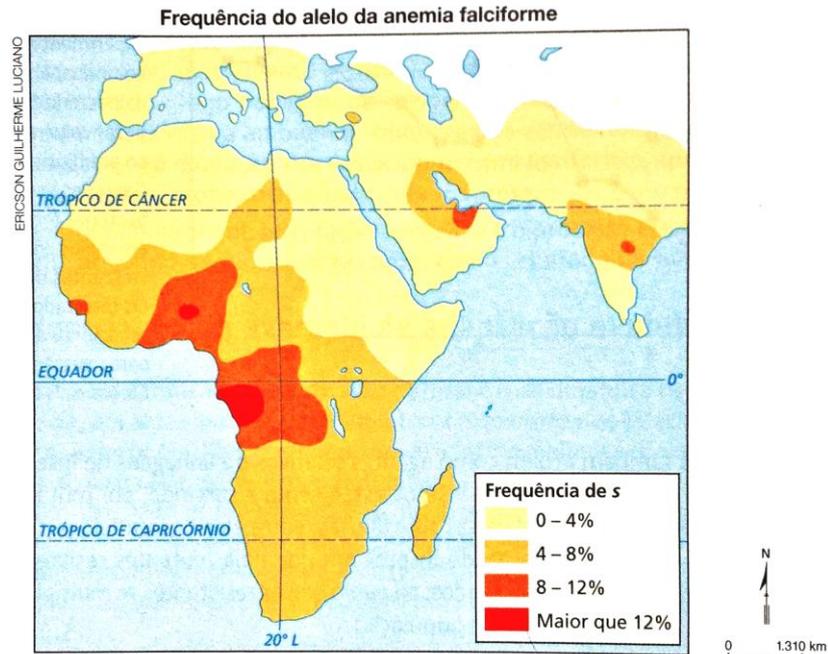
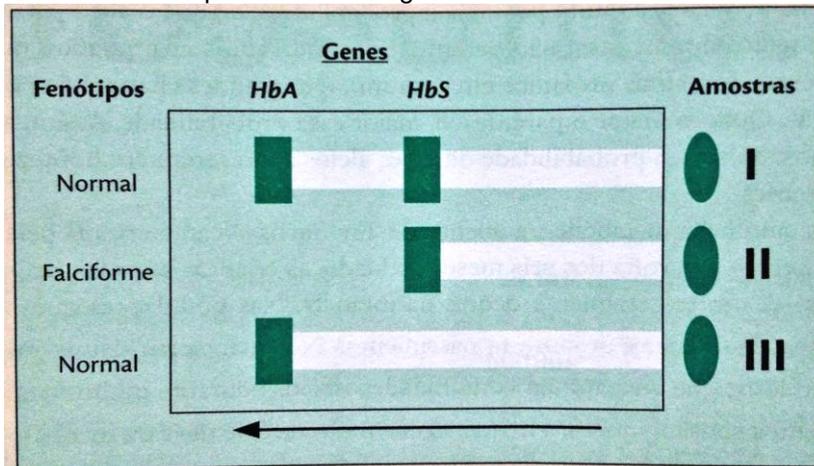


Figura 9.28 Frequência do alelo que condiciona a anemia falciforme (s) na África, no Oriente Médio, no sul da Europa e na Índia. As populações em que o alelo causador da doença estava presente em frequência alta viviam em regiões em que havia grande incidência de malária. (Baseado em Allison, A. C., 1960.)

Fonte: LD B, p. 229.

Houve também um exercício no livro D abordando o diagnóstico da DF pela técnica da eletroforese em uma ilustração (Figura 05). Esse esquema não apresentou legenda, no entanto, o exercício explicou de forma satisfatória os componentes da imagem e a devida função da eletroforese como recurso para diagnóstico.

Figura 06 - Desenho esquemático de diagnóstico através da técnica de eletroforese.



Fonte: LD D, p. 87.

A presença dessas representações imagéticas ilustraram satisfatoriamente os textos referentes a esses aspectos importantes ao tratar da doença. No entanto, houve ausência de representações voltadas aos aspectos hereditários exemplificando cruzamentos genéticos para explicar o mecanismo de herança da doença que é entendido equivocadamente pela população, o que pode ser contemplado facilmente nos livros didáticos por tratar-se de um assunto relativo ao conteúdo de genética.

8.5 OS EXERCÍCIOS

Exceto o livro B, os outros títulos apresentaram atividades relacionados com o tema DF. No entanto, o livro A possuiu duas sugestões de pesquisa no manual do professor, contudo nenhum exercício foi encontrado no livro do estudante. O livro C, por sua vez, apresentou duas atividades estando elas presentes apenas no livro do discente. Já o livro D, além de ter cinco exercícios envolvendo o tema no livro do estudante, apresentou duas questões (sendo uma delas dividida em duas) complementares presentes no manual do professor (Quadro 05).

Quadro 05 - Frequência de atividades propostas abordando a DF nos livros didáticos analisados.

Livro	Exercícios	Livro do estudante	Manual do professor	Total
A	Sim	-	2	2
B	Não	-	-	-
C	Sim	2	-	2
D	Sim	5	2	7

Fonte: Dados coletados pelo autor, 2016.

Apesar da presença de atividades propostas oriundas de provas de vestibulares com questões objetivas, a maior parte dessas atividades foram com questões discursivas. Esses exercícios contribuem significativamente para o aprendizado do estudante, uma vez que os mesmos são estimulados a pensar e pesquisar sobre o tema, possibilitando, assim, a ampliação do conhecimento sobre o assunto (BEZERRA, 2008).

No entanto, a presença de erros conceituais presentes nas respostas sugeridas pelo manual do professor pode contribuir para a perpetuação de conceitos equivocados durante as correções das atividades em sala de aula, o que não pode

acontecer. Vale ressaltar que as sugestões de atividades voltadas à pesquisa tendo o caso da Anemia Falciforme como resposta no manual do professor evidencia o incentivo à pesquisa.

8.6 A HISTÓRIA DE COMO SURTIU A DOENÇA

Discutir o mecanismo de surgimento da DF no conteúdo de genética é fundamental, uma vez que esse fenômeno aconteceu no passado, em certas regiões da África, por uma mutação espontânea no DNA de células germinativas, e a partir daí foi transmitida para as gerações posteriores (LODISH et al., 2000). Nosso material genético sofre mutações espontâneas constantemente, estando exposto também a diversos agentes externos que induzem essas mutações. No entanto, existe um mecanismo de reparo que conserta esses erros, mas ele não é totalmente eficiente estando passível a falhas. Uma mutação de ponto espontânea no sexto códon do gene da globina beta, conduziu à substituição de um ácido glutâmico por uma valina na sexta posição da cadeia beta da hemoglobina formando a hemoglobina S, mutante, que foi favorecida em heterozigose com a hemoglobina normal (HbAS) na África e continua se disseminando até hoje (SERJEANT, 2003; STUART; NAGEL, 2004).

A falta de conhecimento ou até mesmo informações equivocadas com relação a história de como o alelo condicionante da DF surgiu na África pode induzir a concepções racistas sobre a doença. Nessa vertente, após a análise, constatou-se que os livros não apresentaram o princípio de tal surgimento. Todavia, todos os materiais analisados abordaram a continuidade do alelo S na natureza a partir da seleção natural pelo mecanismo de resistência à malária, o que confere tal abordagem como parte da história natural da DF, sendo esta informação benéfica possibilitando a desmistificação de conceitos preconceituosos referente ao tema devido a sua origem africana.

8.7 MATERIAIS COMPLEMENTARES

Os materiais complementares presentes nos livros didáticos são essenciais para o aprofundamento no conteúdo referente ao material, e essas sugestões em LDs

fornece tanto ao professor quanto ao estudante uma visão mais ampla sobre determinado conteúdo. Diante disso, apenas os livros C e D apresentaram materiais complementares, disponibilizando, respectivamente, sugestões de leitura e questões complementares.

O livro C abordou três sugestões de leitura interessantes no livro do professor. No item Sugestões de livros, filmes e sites para o professor, este livro sugeriu o "Manual da anemia falciforme para a população" do Ministério da Saúde, disponibilizando o link para acesso on-line. A sugestão desse manual é de grande valia por ser uma obra didática que aborda, de forma geral, tudo sobre a DF. A sua presença como sugestão no livro didático enriquece muito o material, sendo uma leitura fundamental para ampliar os conhecimentos com relação a DF. Por ser um material rico de informações sobre o tema, o conhecimento da sua existência é essencial, sendo necessária a divulgação e distribuição na escola e em toda sociedade.

Esse mesmo livro apresentou também dois artigos como sugestão para o professor, intitulados: "Anemia falciforme: uma doença molecular", tratando um pouco da descoberta molecular da DF, a transmissão hereditária e a relação com a medicina genômica; e o artigo "Anemia falciforme: uma doença geográfica" que discute a DF desmistificando os conceitos preconceituosos de que a Doença Falciforme é uma "doença racial", abordando também a história real do surgimento da DF. Os dois artigos citados têm seus links para acesso fornecidos pelo livro.

O livro D apresentou três questões complementares (duas delas referentes a dois gráficos) abordando a DF, presentes no manual do professor. Os materiais adicionais voltados ao tema mostra o interesse da editora na abordagem do assunto. Essas questões adicionais podem possibilitar o aumento do conhecimento teórico sobre a doença, uma vez que os textos das questões abordam conceitos da DF, possibilitando também entendimento maior sobre o assunto. No entanto, foram encontrados erros conceituais nos gráficos correspondentes a duas questões ao tratar os indivíduos homocigotos normais como SS e os heterocigotos como Ss.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente trabalho possibilitou a análise quali-quantitativa da abordagem do tema Doença Falciforme nos conteúdos de genética e evolução de quatro livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, amplamente distribuídos em escolas do Recôncavo Baiano, apoiando-se em Bardin (1977) e Batista, Cunha e Cândido (2010).

De modo geral, os resultados revelaram que todos os livros analisados apresentaram conteúdos referentes à Anemia Falciforme, mas sem sequer citar o termo "Doença Falciforme". No entanto, apenas um dos títulos dedicou várias páginas ao tema, apresentando mensagens em diversas passagens nos assuntos de genética e evolução e no manual do professor. Foi possível observar também que a quantidade de erros conceituais foi expressiva, principalmente ao afirmar que as pessoas com a DF morrem na infância, sendo essas abordagens capazes de promover a propagação e perpetuação de conceitos equivocados sobre a doença.

Pôde-se perceber, nas mensagens, a ausência de conteúdos sobre prevenções das crises e do autocuidado, assuntos relevantes ao tratar dessa doença. Por outro lado, é importante destacar que a ausência de dados epidemiológicos brasileiro não revela a frequência elevada da doença no país, sendo este um dos assuntos mais relevantes ao tratar da doença no contexto das políticas de saúde pública e de educação.

Dentre os livros analisados, apenas um título não apresentou ilustração referente ao tema e os demais apresentaram de forma satisfatória, e apenas o livro B não apresentou exercícios voltados ao tema. Por fim, todos os livros utilizaram o mecanismo de resistência à malária como exemplo de seleção natural, sendo esta informação importante por fazer parte da história do surgimento da doença, o que pode desmistificar conceitos preconceituosos por causa da sua origem africana.

Dada à importância do tema, é fundamental que essa doença seja de conhecimento popular, principalmente pela frequência elevada no país, e a escola é um dos principais meios de propagação do conhecimento. Assim, torna-se necessário a abordagem correta deste tema em sala de aula, principalmente nos livros didáticos que é o recurso mais utilizado entre os professores e estudantes das escolas brasileiras.

Dadas estas considerações, as análises de conteúdo efetuadas nos quatro livros didáticos revelaram a abordagem da Doença Falciforme. No entanto, ainda carecendo de maior atenção por parte das editoras, principalmente na veracidade das informações e na escolha dos contextos abordados. Por outro lado, cabe ao professor analisar e escolher o melhor livro para a região dentre os existentes, optando pelo material mais próximo que atenda à diversidade sociocultural das regiões brasileiras, sendo essa uma recomendação global que não está diretamente ligada a apenas esta doença.

Visando contribuir com a popularização dos conhecimentos sobre a Doença Falciforme, nós, integrantes do Laboratório de Apoio Diagnóstico em Anemias (LADA), desenvolvemos ações de sensibilização para profissionais da educação e da saúde. Em parceria com a Secretaria Estadual de Educação do Estado da Bahia/Coordenação de Educação Ambiental e Saúde, a cartilha educativa intitulada "Doença Falciforme - O papel da escola" está sendo construída e será distribuída para 416 municípios do Estado da Bahia, atingindo o contingente de 31.000 docentes sobre a DF e o papel da escola e do professor, com previsão de lançamento para 19 de Junho de 2017, dia mundial de conscientização da Doença Falciforme. Além disso, em parceria com a Superintendência de Educação a Distância (SEAD)/UFRB, será feito um curso MOOC (Curso Aberto Online e Massivo, do inglês *Massive Open Online Course*) à distância, sem tutoria, de forma gratuita, voltado aos professores e baseado na cartilha educativa, com carga horária de 85 horas, visando contribuir ainda mais na popularização dos conhecimentos sobre a doença.

Houve também, entre os anos de 2014 e 2016, sensibilização presencial aos profissionais da saúde em nove municípios do Recôncavo Baiano, pertencentes a microrregião de Cruz das Almas - BA, capacitando 702 profissionais das mais diversas áreas da saúde, tendo o apoio da Secretaria de Saúde do Estado da Bahia (SESAB), UFRB, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) e do Núcleo Regional de Saúde Leste/SESAB.

Com este estudo, espera-se contribuir para a educação e popularização dos conhecimentos sobre a DF na região. Considerando a importância do tema, os erros graves e o descaso das editoras nas abordagens dos conteúdos conceituais, espera-se que a partir da publicação e divulgação deste trabalho o MEC e os

avaliadores passem a cobrar atenção maior das editoras na abordagem desse tema tão importante para a nossa sociedade.

Embora os livros analisados representem grande parcela dos livros presentes nas escolas do Recôncavo Baiano e até mesmo do Brasil, a coleção completa de livros indicados e distribuídos pelo PNLD que abordam a genética e evolução precisa ser analisada, alcançando a totalidade dos LDs utilizados nas escolas do país, pois apesar da doença ser muito frequente na Bahia, todos os Estados brasileiros apresentam pessoas com a DF e erros conceituais graves sobre a doença pode propagar conhecimento equivocado na população em geral. Portanto, faz-se necessário o desenvolvimento de mais pesquisas voltadas à análise desse tema nos cinco livros restantes dessa remessa, bem como nos livros que serão direcionados para as escolas públicas brasileiras em 2018, com validade de três anos.

REFERÊNCIAS

AKINSHEYE, I.; ALSULTAN, A.; SOLOVIEFF, N.; NGO, D.; BALDWIN, C. T.; SEBASTIANI, P., et. al. Fetal hemoglobin in sickle cell anemia. **Blood**. vol. 118, n. 1, 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3139383/>>. Acesso: 10 Out. 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Gerência-Geral de Sangue, outros Tecidos e Órgãos Subcomitê de Hemoglobinopatia. **Manual do Professor**. Brasil, 1996. Disponível em: <<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/anvisa/professor.pdf>>. Acesso: 11 Set. 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Manual de diagnóstico e tratamento de doenças falciformes**. 1. ed. Brasília, DF, 2001. 142p.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia em contexto**. 1. ed., vol. 2, São Paulo: Moderna, 2013.

AMARAL, I. A. Os fundamentos do ensino de Ciências e o livro didático. In: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J.. (Org.). **O Livro Didático de Ciências no Brasil**. 1ed.Campinas: Editora Komedi, 2006, v. 1, p. 81-123.

AMORIM, T.; PIMENTEL, H. M.; FONTES, M. I. M. M.; PURIFICAÇÃO, A. C.; LESSA, P.; BOA-SORTE, N. Avaliação do programa de triagem neonatal da Bahia entre 2007 e 2009 - As lições da Doença Falciforme. **Gazeta Médica da Bahia**, v. 80, p. 10-13, 2010. Disponível em: <<http://www.gmbahia.ufba.br/index.php/gmbahia/article/viewFile/1103/1059>>. Acesso: 03 Out. 2016.

AUERBACH, C. F.; SILVERSTEIN, L. B. **Qualitative data**: An introduction to coding and analysis. New York: New York University Press, 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARROS, A. S. S.; REIS, L. S.; CARMO, J. S.; LIRA, A. S. O impacto da anemia falciforme nas trajetórias escolares de estudantes brasileiros afetados pela doença: diálogos com os temas da Educação Especial. In: I Congresso Internacional Família, Escola e Sociedade "Educação Especial". 1., 2009, Portugal. **Anais...** Portugal. Universidade Fernando Pessoa - Porto. Portugal. Jul. 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/8849>>. Acesso: 27 Abr. 2017.

BASSO, L. D. P. Estudo acerca dos critérios de avaliação de Livros Didáticos de Ciências do PNL D - período de 1996 a 2013. In: Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação, 2013, Recife. **Anais...** Políticas, Planos e Gestão da Educação: democratização e qualidade social. Timbaúba: Espaço Livre, 2013. p. 1-12. Disponível em: <<http://www.anpae.org.br/simposio26/1comunicacoes/LucimaraDelPozzoBasso-ComunicacaoOral-int.pdf>>. Acesso: 14 Set. 2016.

BATISTA, M. V. A.; CUNHA, M. M. S. ; CÂNDIDO, A. L. Análise do tema virologia em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, p. 145-158, 2010. Disponível em: <<http://portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/263/331>>. Acesso: 13 Abr. 2016.

BEZERRA, M. A. Questões discursivas para avaliação escolar. **Acta Scientiarum. Language and Culture**. Maringá, v. 30, n. 2, p. 149-157, 2008. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciLangCult/article/view/425/425>>. Acesso: 09 Fev. 2017.

BOLAÑOS-MEADE, J.; BRODSKY, R. A. Blood and marrow transplantation for sickle cell disease: Is less more? **Blood Review**. 2014 Nov; 28(6): 243-248. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4390117/>>. Acesso: 17 Mai. 2016.

BORSA, J. C. O papel da escola no processo de socialização infantil. **Psicologia.com.pt**, v. 142, p. 1-5, 2007. Disponível em: <<http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0351.pdf>>. Acesso: 11 Set. 2016.

BRAGA, J. A. P. Medidas gerais no tratamento das doenças falciformes. **Revista brasileira de hematologia e hemoterapia**. 2007;29(3):233-238. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbhh/v29n3/v29n3a09.pdf>>. Acesso: 14 Set. 2016.

BRASIL. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. 2015, p. 1-15. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/arquivos/category/35-dados-estatisticos?download=9374:pnld-2015-colecoes-mais-distribuidas-por-componente-curricular-ensino-medio>>. Acesso em: 19 Abr. 2016.

_____. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Histórico**. 2012. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-historico>>. Acesso em: 09 Set. 2016.

_____. **Lei nº 5692, de 11 de agosto de 1971**. Fixa as diretrizes para o ensino de 1º e 2º graus. Lex: Legislação Federal, 1971.

_____. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562p.

_____. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos: PNLD 2015: biologia**. Brasília, 2014. 80p.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. Manual de educação em saúde. **Linha de Cuidado em Doença Falciforme**. Vol. 2. Brasília, DF, 2009, 35p.

BRUNETTA, D. M.; CLÉ, D. V.; HAES, T. M.; RORIZ-FILHO, J. S.; MORIGUTI, J. C. Manejo das complicações agudas da doença falciforme. **Medicina (USP.FMRP)**, v. 43(3), p. 231-237, 2010. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rmrp/article/viewFile/180/181>>. Acesso: 14 Out. 2016.

BUNN, H. F. Foreword. In: STEINBERG, M. H.; FORGET, B. G.; HIGGS, D. R.; WEATHERALL, D. J. (Ed). **Disorders of Hemoglobin: Genetics, Pathophysiology, Clinical Management**. 2nd ed. Cambridge University Press; Cambridge: 2009.

CALVO-GONZALEZ, E. Sobre escravos e genes: origens e processos nos estudos sobre a população brasileira. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, v. 21, p. 1113-1129, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v21n4/0104-5970-hcsm-21-4-1113.pdf>>. Acesso: 10 Ago. 2016.

CANÇADO, R. D.; JESUS, A. J. A Doença Falciforme no Brasil. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 29, p. 204-206, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbhh/v29n3/v29n3a02.pdf>>. Acesso: 13 Fev. 2016.

CARMO, J. S.; ALMEIDA, R. O.; ARTEAGA, J. S. Abordagens de anemia falciforme em livros didáticos de biologia: em foco racismo científico e informações estigmatizantes relacionadas à doença. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - IX ENPEC, 2013, Águas de Lindoia - SP. **Anais... IX ENPEC**, Águas de Lindoia, 2013. v. 1. p. 1-8. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1347-1.pdf>>. Acesso: 24 Jan. 2017.

CARMO, J. S. ; ALMEIDA, R. O. ; ARTEAGA, J. S. Modelos de saúde: a anemia falciforme em livros didáticos de biologia. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v. 7, p. 2991-3002, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/272176099_MODELOS_DE_SAUDE_A_ANEMIA_FALCIFORME_EM_LIVROS_DIDATICOS_DE_BIOLOGIA>. Acesso em: 24 Jan. 2017.

CARNEIRO, M. H. S.; SANTOS, W. L. P. ; MOL, G. S. . Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte - UFMG, v. 07, n.02, p. 35-45, 2005.

CASTRO, A. S. A. **Por uma lua inteira**: o processo de reinserção escolar do aluno com anemia falciforme após crise, com foco nas ações pedagógicas. 2014. 280 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia. 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/18421/1/Tese-versao%20impressao.pdf>>. Acesso: 14 Out. 2016.

COSTA, S.N.; BOA-SORTE, N.; COUTO, R.D.; OLIVEIRA, E.G.; COUTO, F.D. Triagem neonatal para fenilcetonúria, hipotireoidismo congênito e hemoglobinopatias no recôncavo baiano: Avaliação da cobertura em Cruz das Almas e Valença, Bahia, Brasil. **Revista Baiana de Saúde Pública**, 2012, 36, 831–843.

COUTO, F.D. **Possíveis marcadores de prognóstico em pacientes pediátricos com anemia falciforme**. 2007, 109 f. Tese (Doutorado em Patologia Humana) - Universidade Federal da Bahia/ FIOCRUZ, Salvador, Bahia. 2007.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DI-NUZZO, D. V. P.; FONSECA, S. F. Anemia Falciforme e Infecções. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 80, n.05, p. 347-354, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jped/v80n5/v80n5a04.pdf>>. Acesso: 20 Out. 2016.

EISENSTEIN, E. Adolescência: definições, conceitos e critérios. **Adolescência e Saúde**, 2005; 2(2):6-7. Disponível em: <http://www.adolescenciaesaude.com/detalhe_artigo.asp?id=167>. Acesso: 11 Set. 2016.

EL-HANI, C. N.; ROQUE, N.; ROCHA, P. L. B. Livros didáticos de biologia do ensino médio: Resultados do PNLEM/2007. **Educação em Revista**, v. 27, n. 1, p. 211-240, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/edur/v27n1/v27n1a10.pdf>>. Acesso: 17 Ago. 2016.

FÉLIX, A. A.; SOUZA, H. M.; RIBEIRO, S. B. F. Aspectos epidemiológicos e sociais da doença falciforme. **Revista brasileira de hematologia e hemoterapia**. 2010; 32(3):203-208. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbhh/2010nahead/aop72010>>. Acesso: 27 Abr. 2017.

FERRAZ, M. H. C.; MURAO, M. Diagnóstico laboratorial da doença falciforme em neonatos e após o sexto mês de vida. **Revista brasileira de hematologia e hemoterapia**, 2007; 29(3):218-222. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbhh/v29n3/v29n3a05>>. Acesso: 02 Ago. 2016.

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. Livro didático de Ciências no Brasil: a pesquisa e o contexto. In: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (Org.). **O Livro Didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Editora Komedi, 2006, v. , p. 9-17.

FRISON, M. D.; VIANNA, J.; CHAVES, J. M.; BERNARDI, F. N.. Livro Didático como Instrumento de Apoio para Construção de Propostas de Ensino de Ciências Naturais. In: VII Enpec - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis - SC. **Anais...** Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, L. M. X.; PEREIRA, I. A.; TORRES, H. C.; CALDEIRA, A. P.; VIANA, M. B. Acesso e assistência à pessoa com anemia falciforme na Atenção Primária. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 27, p. 348-355, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ape/v27n4/1982-0194-ape-027-004-0348.pdf>>. Acesso: 08 Set. 2016.

GUIMARÃES, T. M. R.; WAGNER, L. M.; TAVARES, M. M. F. O cotidiano das famílias de crianças e adolescentes portadores de anemia falciforme. **Revista brasileira de hematologia e hemoterapia**. 2009;31(1):9-14. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbhh/v31n1/aop0209.pdf>>. Acesso: 27 Abr. 2017.

HABARA, A. STEINBERG, M. H. Genetic basis of heterogeneity and severity in sickle cell disease. **Experimental Biology and Medicine**; 241: 689–696, 2016. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1535370216636726>>. Acesso: 18 Set. 2016.

HOBAN, M. D.; ORKIN, S. H.; BAUER, D. E. Genetic treatment of a molecular disorder: gene therapy approaches to sickle cell disease. **Blood**, 2016, 127:839-848. Disponível em: <<http://www.bloodjournal.org/content/127/7/839.long?sso-checked=true>>. Acesso: 11 Out. 2016.

HÖFLING, E. M. Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 21, n.70, p. 159-170, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v21n70/a09v2170.pdf>>. Acesso: 06 Set. 2016.

HÖFLING, E. M. A trajetória do Programa Nacional do Livro Didático do Ministério da Educação no Brasil. In: Fracalanza, Hilário e Megid Neto, Jorge. (Org.). **O Livro Didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Editora Komedi, 2006, v. , p. 19-31.

KIKUCHI, B. A. Assistência de enfermagem na doença falciforme nos serviços de atenção básica. **Revista brasileira de hematologia e hemoterapia**, 2007; 29(3):331-338. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbhh/v29n3/v29n3a27.pdf>>. Acesso: 19 Out. 2016.

LEÃO, F. B. F.; MEGID NETO, J. Avaliações oficiais sobre o livro didático de Ciências. In: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J.. (Org.). **O Livro Didático de Ciências no Brasil**. 1ed.Campinas: Editora Komedi, 2006, v. 1, p. 35-80.

LINHARES, S. V.; GEWANDSZNADJER, F. **Biologia hoje**. 2. ed., vol. 3, São Paulo: Ática, 2013.

LOBO, C. L. C.; MARRA, V. L. N.; SILVA, R. M. G. Crises dolorosas na doença falciforme. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 29, p. 247-258, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbhh/v29n3/v29n3a11.pdf>>. Acesso: 15 Ago. 2016.

LOBO, M.; MARTINS, I. Imagens em guias alimentares como recursos para a educação alimentar em aulas de ciências: reflexões a partir de uma análise visual. **Cadernos CEDES**, Campinas, v. 34, n. 92, p. 86-98, jan.-abr. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v34n92/a06v34n92.pdf>>. Acesso: 19 Out. 2016.

LODISH, H. F.; BERK, A.; MATSUDAIRA, P.; ZIPURSKY, S. L.; KAISER, C. A.; KRIEGER, M.; SCOTT, M. P.; ZIPURSKY, L.; DARNELL, J. **Molecular Cell Biology**. 5th edition. New York: W. H. Freeman; 2004.

LODISH, H. F.; BERK, A.; ZIPURSKY, S. L.; MATSUDAIRA, P.; BALTIMORE, D.; DARNELL, J. **Molecular Cell Biology**. 4th edition. New York: W. H. Freeman and Company; 2000.

MAIA, V. Q. O.; BISPO, J. P. S.; TELES, L. F.; BRANDÃO, M. H.; LEAL, E. G. G. F.; URIAS, E. V. R. Educators' knowledge about sickle cell disease in the public schools of Montes Claros - MG. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 23, p. 290-296, 2013.

MANFREDINI, V.; CASTRO, S.; WAGNER, S. C.; BENFATO, M. S. A fisiopatologia da anemia falciforme. **Infarma** (Brasília), v. 19, p. 3-6, 2007. Disponível em: <<http://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/10/infa03.pdf>>. Acesso: 15 Mar. 2016.

MARQUESE, R. B. A dinâmica da escravidão no Brasil: resistência, tráfico negreiro e alforrias, séculos XVII a XIX. **Novos Estudos CEBRAP**, São Paulo, p. 107-123, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/nec/n74/29642.pdf>>. Acesso: 05 Set. 2016.

MARTINELLI, A. L. C. Icterícia. **Medicina (Ribeirão Preto)**. Ribeirão Preto, 37: 246-252, jul./dez. 2004. Disponível em: <http://revista.fmrp.usp.br/2004/vol37n3e4/6_ictericia.pdf>. Acesso: 09 Out. 2016.

MARTINS, E. F.; SALES, N. A. O.; SOUZA, C. A. O Estado, o mercado editorial e o professor no processo de seleção dos livros didáticos. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 42, p. 11-26, 2009. Disponível em: <<http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/eae/article/view/2055/2013>>. Acesso: 20 Ago. 2016.

MIRANDA, R. S.; LEITE, R. C. M. Concepções sobre a seleção do livro didático de Biologia em uma Escola Estadual de Educação Profissional do Ceará: o que pensam os professores. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v. 7, p. 6299-6311, 2014. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0494-1.pdf>>. Acesso: 13 Set. 2016.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999. Disponível em: <http://cliente.arigo.com.br/~mgos/analise_de_conteudo_moraes.html>. Acesso: 28 Ago. 2016.

MURAO, M.; FERRAZ, M. H. C. Traço falciforme – heterozigose para hemoglobina S. **Revista brasileira de hematologia e hemoterapia**. 2007; 29(3):223-225. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-84842007000300006>. Acesso: 10 Out. 2016.

NETO, G. C. G.; PITOMBEIRA, M. S. Aspectos moleculares da anemia falciforme. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 39, p. 51-56, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpml/v39n1/v39n1a10.pdf>>. Acesso: 04 Out. 2016.

OLOWOYEYE, A.; OKWUNDU, C. Gene therapy for sickle cell disease. **Cochrane Database of Systematic Reviews**. Issue 10., 2014.

PIEL, F. B.; PATIL, A. P.; HOWES, R. E.; NYANGIRI, O. A.; GETHING, P. W.; WILLIAMS, T. N., et. al.. Global distribution of the sickle cell gene and geographical confirmation of the malaria hypothesis. **Nature Communications**, 2010, 1: 104. Disponível em: <<http://www.nature.com/articles/ncomms1104>>. Acesso: 01 Out. 2016.

REES, D. C.; WILLIAMS, T. N.; GLADWIN, M. T. Sickle-cell disease. **Lancet**. 2010; 376: 2018–31.

ROCHA, T. B.; MIRANDA, T. G. A inclusão de alunos com deficiência no ensino superior: uma análise de seu acesso e permanência. In: DÍAZ, F. M.; BORDAS, M.; GALVÃO, N.; MIRANDA, T. G.. (Org.). **Educação Inclusiva, Deficiência e Contexto Social: questões contemporâneas**. 1ed.Salvador: Edufba, 2009, v. , p. 27-38.

RUIZ, M. A. Anemia falciforme. Objetivos e resultados no tratamento de uma doença de saúde pública no Brasil. **Revista brasileira de hematologia e hemoterapia**, 2007; 29(3):203-206. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbhh/v29n3/v29n3a01.pdf>>. Acesso: 09 Set. 2016.

SANTANA, A. Q. N.; CARMO, J. S.; ALMEIDA, R. O.; GUIMARAES, A. P. M. A importância das concepções de professores sobre a anemia falciforme para o cotidiano escolar. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v. 7, p. 530-541, 2014. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0563-1.pdf>>. Acesso em: 24 de Jan. 2017.

SCOTT, J. A.; BERKLEY, J. A.; MWANGI, I.; OCHOLA, L.; UYOGA, S.; MACHARIA, A., et al.. Relation between falciparum malaria and bacteraemia in Kenyan children: A population-based, case-control study and a longitudinal study. **Lancet**, 2011, 378: 1316–1323. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3192903/>>. Acesso: 21 Set. 2016.

SERJEANT, G. R. The Natural History of Sickle Cell Disease. **Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine**, 2013; 3:a011783. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3784812/pdf/cshperspectmed-HMG-a011783.pdf>>. Acesso: 24 Set. 2016.

SHENOY, S. Hematopoietic stem-cell transplantation for sickle cell disease: current evidence and opinions. **Therapeutic Advances in Hematology**, 2013 Oct; 4 (5): 335-344. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3766347/>>. Acesso: 21 Set. 2016.

SILVA, A. K. L. S.; SILVA, H. P. Anemia falciforme como experiência: relações entre vulnerabilidade social e corpo doente enquanto fenômeno biocultural no estado do Pará. **Amazônica: Revista de Antropologia** (Online), 5 (1): 10-36, 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/amazonica/article/view/1295>>. Acesso: 27 Abr. 2017.

SILVA JÚNIOR, C.; SASSON, S.; CALDINI JÚNIOR, N. **Biologia** 3. 10. ed., vol. 3, São Paulo: Saraiva, 2013.

SILVA, W. S.; LASTRA, A.; OLIVEIRA, S. F.; GUIMARÃES, N. K.; GRISOLIA, C. K. Avaliação da cobertura do programa de triagem neonatal de hemoglobinopatias em populações do Recôncavo Baiano, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 22(12):2561-2566, dez, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v22n12/05.pdf>>. Acesso: 13 Nov. 2016.

SILVA, W. S.; OLIVEIRA, R. F.; RIBEIRO, S. B.; SILVA, I. B.; ARAÚJO, E. M.; BAPTISTA, A. F. Screening for Structural Hemoglobin Variants in Bahia, Brazil. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 2016, 13, 225. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4772245/pdf/ijerph-13-00225.pdf>>. Acesso: 17 Jun. 2016.

SOBRINHO, L. M. A. **A experiência da dor pelos pacientes com doença falciforme**. 2012. 54 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina) - Faculdade de Medicina da UFBA, Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2012. Disponível em: <[https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/8060/1/Lilian%20Marta%20do%20Amparo%20Sobrinho%20\(2012.1\).pdf](https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/8060/1/Lilian%20Marta%20do%20Amparo%20Sobrinho%20(2012.1).pdf)>. Acesso: 12 Ago. 2016.

STEINBERG, M. H.; BARTON, F.; CASTRO, O.; PEGELOW, C.H.; BALLAS, S. K.; KUTLAR, A., et al.. Effect of hydroxyurea on mortality and morbidity in adult sickle cell anemia: risks and benefits up to 9 years of treatment. **JAMA**, 2003; 289 (13):1645-51. Disponível em: <<http://jamanetwork.com/data/Journals/JAMA/4874/JOC22074.pdf>>. Acesso: 03 Set. 2016.

STEINBERG, M. H. Hydroxyurea Treatment for Sickle Cell Disease. **The Scientific World Journal**, 2002, 2, 1706-1728. Disponível em: <<http://downloads.hindawi.com/journals/tswj/2002/324801.pdf>>. Acesso: 26 Set. 2016.

STEINBERG, M. H.. Sickle cell disease. In: STEINBERG, M. H.; FORGET, B. G.; HIGGS, D. R.; WEATHERALL, D. J. (Ed). **Disorders of Hemoglobin: Genetics, Pathophysiology, Clinical Management**. 2nd ed. Cambridge University Press; Cambridge: 2009.

STUART, M. J.; NAGEL, R. L. Sickle-cell disease. **Lancet**, 2004, 364, 1343–1360.

TAKEUCHI, M. R.; OSORIO, T. C. **Ser Protagonista: Biologia**. 2. ed., vol. 3, São Paulo: Edições SM, 2013.

WALTERS, M. C.; PATIENCE, M.; LEISENRING, W.; ECKMAN, J. R.; SCOTT, J. P.; MENTZER, W. C., et al.. Bone marrow transplantation for sickle cell disease. **The New England Journal of Medicine**. 1996;335:369–376. Disponível em: <<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199608083350601#t=article>>. Acesso: 06 Ago. 2016.

WILLIAMS, T. N.; WEATHERALL, D. J. World distribution, population genetics, and health burden of the hemoglobinopathies. **Cold Spring Harbor perspectives in medicine**, 2012, 2: a011692. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3426822/>>. Acesso: 09 Set. 2016.

XAVIER, M. C. F.; FREIRE, A. S.; MORAES, M. O. A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio. **Ciência e Educação (UNESP)**, v. 12, p. 275/03-289, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n3/03.pdf>>. Acesso: 14 Jun. 2016.

ZAGO, M. A.; PINTO, A. C. S. Fisiopatologia das doenças falciformes: da mutação genética à insuficiência de múltiplos órgãos. **Revista brasileira de hematologia e hemoterapia**, 2007;29(3):207-214. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbhh/v29n3/v29n3a03.pdf>>. Acesso: 18 Set. 2016.

APÊNDICE

Apêndice A - Lista de livros didáticos de Biologia presentes nos municípios do Recôncavo Baiano que abordam os conteúdos de genética e evolução e títulos analisados.

MUNICÍPIO	TÍTULOS PRESENTES	TÍTULOS ANALISADOS	PERCENTUAL %
Amargosa	- Biologia em contexto: Adaptação e continuidade da vida - Biologia 3.	- Biologia em contexto: Adaptação e continuidade da vida; - Biologia 3.	100
Aratuípe	- Conexões com a biologia.	_____	0
Brejões	- Genética, evolução e ecologia.	- Genética, evolução e ecologia.	100
Cabaceiras	- O ser humano, genética e evolução.	_____	0
Cachoeira	- Biologia em contexto: Adaptação e continuidade da vida; - Genética, evolução e ecologia; - Biologia 3.	- Biologia em contexto: Adaptação e continuidade da vida; - Genética, evolução e ecologia; - Biologia 3.	100
Castro Alves	- Biologia em contexto: Adaptação e continuidade da vida.	- Biologia em contexto: Adaptação e continuidade da vida.	100
Conceição do Almeida	- Biologia 3.	- Biologia 3.	100
Cruz das Almas	- Biologia em contexto: Adaptação e continuidade da vida; - Biologia 3; - Bio volume 2.	- Biologia em contexto: Adaptação e continuidade da vida; - Biologia 3.	66,66
Dom Macedo Costa	- Genética, evolução e ecologia.	- Genética, evolução e ecologia.	100
Elísio Medrado	- Genética, evolução e ecologia.	- Genética, evolução e ecologia.	100
Governador Mangabeira	- Genética, evolução e ecologia; - O ser humano, genética e evolução;	- Genética, evolução e ecologia;	50
Itatim	- Ser protagonista Biologia 3.	- Ser protagonista Biologia 3.	100
Jaguaripe	- Ser protagonista Biologia 3.	- Ser protagonista Biologia 3.	100
Jiquiriça	- Biologia em contexto: Adaptação e continuidade da vida.	- Biologia em contexto: Adaptação e continuidade da vida;	100
Laje	- O ser humano, genética e evolução; - Ser protagonista biologia 3.	- Ser protagonista Biologia 3.	50
Maragojipe	- Ser protagonista biologia 3; - Genética, Evolução, Ecologia.	- Genética, evolução, ecologia; - Ser protagonista Biologia 3.	100
Milagres	- Genética, Evolução, Ecologia; - Biologia 3.	- Genética, Evolução, Ecologia; - Biologia 3.	100
Muniz Ferreira	- Genética, Evolução, Ecologia.	- Genética, Evolução, Ecologia.	100
Muritiba	- Biologia em contexto: Adaptação e continuidade da vida; - Genética, Evolução, Ecologia.	- Biologia em contexto: Adaptação e continuidade da vida; - Genética, Evolução, Ecologia.	100
Mutuípe	- Conexões com a Biologia.	_____	0

Nazaré	- Biologia 3; - Bio Volume 2.	- Biologia 3.	50
Nova Itarana	- Bio volume 2.	_____	0
Salinas da Margarida	- Bio volume 2.	_____	0
Santa Teresinha	- Genética, Evolução, Ecologia.	- Genética, Evolução, Ecologia.	100
Santo Amaro	- Biologia em contexto: Adaptação e continuidade da vida; - Biologia - Unidade e Diversidade; - Conexões com a Biologia; - Bio volume 2; - Genética, Evolução, Ecologia.	- Biologia em contexto: Adaptação e continuidade da vida; - Genética, Evolução, Ecologia;	40
Santo Antônio de Jesus	- O ser humano, genética e evolução; - Bio volume 2; - Biologia em contexto: Adaptação e continuidade da vida.	- Biologia em contexto: Adaptação e continuidade da vida.	33,33
São Felipe	- O ser humano, genética, evolução.	_____	0
São Félix	- Genética, Evolução, Ecologia.	- Genética, Evolução, Ecologia.	100
São Miguel das Matas	- Genética, Evolução, Ecologia.	- Genética, Evolução, Ecologia.	100
Sapeaçu	- Genética, Evolução, Ecologia; - Novas Bases da Biologia.	- Genética, Evolução, Ecologia.	50
Saubara	- Genética, Evolução, Ecologia.	- Genética, Evolução, Ecologia.	100
Ubaíra	- Biologia 3; - Ser protagonista biologia 3.	- Biologia 3; - Ser protagonista Biologia 3.	100
Varzedo	- Ser protagonista biologia 3.	- Ser protagonista Biologia 3.	100
			70,9