



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

LUANA FERREIRA DOS SANTOS

**DISSEMINAÇÃO DE CONHECIMENTOS SOBRE A DOENÇA FALCIFORME EM
ESCOLA DE ENSINO MÉDIO BASEADA EM SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

CRUZ DAS ALMAS - BA
2017

LUANA FERREIRA DOS SANTOS

**DISSEMINAÇÃO DE CONHECIMENTOS SOBRE A DOENÇA FALCIFORME EM
ESCOLA DE ENSINO MÉDIO BASEADA EM SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como
parte dos requisitos para obtenção do título de
Licenciada em Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Fábio David Couto
Coorientadora: Profa. Ma. Lídia Cabral Moreira

CRUZ DAS ALMAS – BA
2017

LUANA FERREIRA DOS SANTOS

**DISSEMINAÇÃO DE CONHECIMENTOS SOBRE A DOENÇA FALCIFORME EM
ESCOLA DE ENSINO MÉDIO BASEADA EM SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

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

Data de aprovação: / /

Banca Examinadora:

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

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

Prof. Dr. Leopoldo Melo Barreto (CCAAB/UFRB)

Aos meus pais Catarina e José, meus maiores incentivadores.

AGRADECIMENTOS

Sou grata a Deus por guiar meu caminho durante a graduação e me apresentar pessoas maravilhosas.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Fábio David Couto, pelo apoio, atenção, compreensão, paciência e, principalmente, pela troca de conhecimentos que foram essenciais nesta jornada.

À professora Dra. Luiza Ramos e ao professor Dr. Leopoldo Barreto por comporem a banca de avaliação e contribuírem para o aprimoramento deste trabalho.

Gratidão aos amigos (Adriano Monteiro, Glauber Carvalho e Téo Ribeiro) por toda ajuda durante a realização deste trabalho.

As minhas irmãs, por toda palavra de incentivo, principalmente Josemara, que, durante este trajeto se fez presente a todo o momento, compartilhando alegrias e tristezas. AMO VOCÊS!

Sou grata a meu namorado Luís, por estar sempre ao meu lado, me dando conselhos, força, incentivo e puxões de orelha sempre que a vontade de desistir tornava-se presente.

Aos meus sogros, por sempre estarem dispostos a me receber.

Grata à equipe do Laboratório de Ciências e Tecnologia de Alimentos, que tornou meus dias mais felizes e a rotina menos cansativa.

Agradeço à Dra. Luciana, pela oportunidade do primeiro estágio, por todos os saberes compartilhados e por sempre estar disposta em esclarecer dúvidas.

Sou grata à equipe do Laboratório de Biologia Molecular, que me acolheu de uma maneira especial, tornando meus dias mais felizes.

A Dr. Eder, por ser um exemplo de profissional e pela confiança durante o estágio realizado.

Agradeço a Cátia, por todo conhecimento compartilhado.

À família José Bonifácio pela troca de conhecimento e por serem os melhores colegas de trabalho.

Aos meus amigos, que torcem e vibram pelo meu sucesso.

Enfim, agradeço a todos que passaram pela minha vida e que direta ou indiretamente contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional. Os meus sinceros agradecimentos!

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.

Albert Einstein

SANTOS, L. F. **SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA EM CARTILHA EDUCATIVA SOBRE DOENÇA FALCIFORME.** 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 pesquisa monográfica “Sequência didática baseada em cartilha educativa sobre Doença Falciforme” objetivou compreender a importância de metodologias inovadoras no processo de ensino e aprendizagem para educadores e educandos, considerando a cartilha educativa como objeto para a construção de sequências didáticas utilizada na popularização dos conhecimentos sobre a Doença Falciforme nas unidades de ensino. No Brasil, estima-se a presença de um afetado a cada 1.000 nascidos-vivos, mas a incidência e prevalência da DF variam de forma expressiva entre as diferentes regiões do país, sendo maior o número de casos na Bahia, especificamente na região do Recôncavo Baiano. Tendo as escolas como importante difusor do conhecimento formal, e a relevância que tem apresentado as práticas em inovação educacional, são consideradas importantes utilizar a Doença Falciforme como modelo para o ensino, não exclusivamente, mas como objeto importante que faz parte da vida das pessoas em nossa região, uma vez que a prevalência da doença é a mais elevada do país. Inicialmente, houve a sistematização dos resultados de trabalhos acadêmico-científicos que investigaram metodologias educativas sobre a Doença Falciforme. Para o levantamento dos dados, esta pesquisa buscou trabalhos por meio das bases de dados Scielo e Acervus, sobre a concepção de professores e alunos sobre a patologia e diferentes metodologias utilizadas para a abordagem do tema. Foram encontradas cinco produções científicas utilizando os descritores “Doença Falciforme, Anemia Falciforme, Sequência Didática e Ensino da Genética”. Após o levantamento da bibliografia, foi realizada uma leitura analítica dos cinco trabalhos acadêmicos identificados, sendo então consideradas quatro categorias para análise dos dados, a saber: concepções dos professores sobre a Doença Falciforme; como o conceito da Doença Falciforme está sendo trabalhado nos livros didáticos; jogo lúdico relacionado com a patologia; proposta lúdica para o ensino de genética no ensino fundamental. A partir da pesquisa realizada foi proposta uma metodologia utilizando a cartilha “Doença falciforme: o papel da escola”, elaborada pelo grupo de profissionais do Laboratório de Apoio Diagnóstico em Anemias, composto por professor e estudantes da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB e da Secretaria da Educação do Estado da Bahia (SEC) – Coordenação de Educação Ambiental e Saúde. Foi elaborada uma sequência didática a partir da cartilha com o intuito de auxiliar os docentes a inserir o tema em suas salas de aulas. Ao final da elaboração da sequência didática foram selecionados cinco especialistas em educação e/ou com vivência com pessoas que vivem com a Doença Falciforme para a realização da análise da sequência, no qual os mesmos examinaram através de leitura minuciosa a verificação da eficácia no ensino. A sequência didática foi aplicada em uma turma de 3º ano do Nível Médio de uma Escola Estadual do Município de Governador Mangabeira-BA. A avaliação da sequência foi realizada a partir de pré-teste e pós-teste. A partir da comparação entre os resultados do pré-teste e pós-teste verificou-se o progresso dos estudantes em relação ao

conhecimento da patologia. Os resultados apontaram a eficácia e importância da diversificação de recursos atrelados a uma sequência de planejamentos.

Palavras-chaves: Doença Falciforme. Cartilha educativa. Sequência Didática no ensino de Biologia. Estratégias de ensino.

SANTOS, L. F. DIDACTIC SEQUENCE BASED ON EDUCATIONAL MANUAL ON SICKLE CELL DISEASE. Course Conclusion Work (Licenciatura in Biology) - Federal University of Recôncavo da Bahia - UFRB, Cruz das Almas, Bahia, 2017.
Advisor: Prof. Dr. Fabio David Couto.

ABSTRACT

The monographic research "Didactic sequence based on educational manual on sickle cell disease" aimed to understand the importance of innovative methodologies in the teaching and learning process for educators and students, considering the educational book as an object for the construction of didactic sequences used in the popularization of knowledge about Sickle Cell Disease in teaching units. In Brazil, it is estimated the presence of one affected per 1,000 live births, but the incidence and prevalence of DF vary significantly among the different regions of the country, with the highest number of cases in Bahia, specifically in the Recôncavo region Baiano. Having schools as an important diffuser of formal knowledge, and the relevance of practices in educational innovation, it is considered important to use Sickle-Cell Disease as a model for teaching, not exclusively, but as an important object that is part of people's lives. Our region, since the prevalence of the disease is the highest in the country. Initially, there was a systematization of the results of academic-scientific studies that investigated educational methodologies about Sickle Cell Disease. In order to collect data, this research sought work through the Scielo and Acervus databases on the conception of teachers and students about pathology and different methodologies used to approach the theme. Five scientific productions were found using the descriptions "Sickle Cell Disease, Sickle Cell Anemia, Didactic Sequence and Teaching of Genetics". After the bibliography was collected, an analytical reading of the five academic papers identified was performed, and four categories were considered for analysis of the data, namely: teachers' conceptions about Sickle Cell Disease; How the concept of sickle cell disease is being worked out in textbooks; Playful game related to pathology; A playful proposal for the teaching of genetics in elementary education. From the research carried out, a methodology was proposed using the booklet "Sickle cell disease: the role of the school", elaborated by the group of professionals of the Laboratory of Diagnostic Support in Anemias, composed by professor and students of the Federal University of Recôncavo da Bahia - UFRB and Of the Secretariat of Education of the State of Bahia (SEC) - Coordination of Environmental Education and Health. A didactic sequence was elaborated from the booklet with the intention of helping the teachers to insert the theme in their classrooms. At the end of the preparation of the didactic sequence, five specialists in education and / or living with people living with Sickle Cell Disease were selected to carry out the sequence analysis, in which they examined through a thorough reading the verification of teaching effectiveness. The didactic sequence was applied in a 3rd grade class of the Middle School of a State School of the Municipality of Governador Mangabeira-BA. The sequence evaluation was performed

from pre-test and post-test. From the comparison between the results of the pre-test and the post-test, the progress of the students in relation to the knowledge of the pathology was verified. The results pointed out the effectiveness and importance of the diversification of resources linked to a sequence of planning.

Key words: sickle cell disease; educational innovation, educational manual; Didactic Sequence; Biology Teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01- Esquema da sequência didática	29
Figura 02- Esquema de conteúdos trabalhados no projeto.....	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 01- Relação das produções selecionadas em pesquisa nas Bases de dados	42
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Produções encontradas por descritores e bases de dados.....	41
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01-	Avaliação dos resultados do pré-teste relativos aos conceitos fundamentais sobre a DF	48
Gráfico 02-	Reavaliação dos resultados obtidos em pré-teste relativos aos conceitos fundamentais sobre a DF após aplicação da sequência didática.....	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DF	Doença Falciforme
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
Eps	Educação Permanente em Saúde
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
HbA	Hemoglobina A
HbC	Hemoglobina C
HbD	Hemoglobina D
HbE	Hemoglobina E
HbS	Hemoglobina S
LADA	Laboratório de Apoio Diagnóstico em Anemias
SBU	Sistema de Bibliotecas da Unicamp
SEC	Secretaria de Educação do Estado da Bahia
SESAB	Secretaria Estadual de Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
TMO	Transplante de Medula Óssea
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3 JUSTIFICATIVA	17
4 REFERENCIAL TEÓRICO	18
4.1 ASPECTOS DA DOENÇA FALCIFORME.....	18
4.2 ABORDAGEM DA DOENÇA FALCIFORME NAS ESCOLAS.....	19
4.3 O ENSINO DE GENÉTICA E A DOENÇA FALCIFORME: POSSIBILIDADES DE INOVAÇÃO NOS PROCESSOS EDUCATIVOS	20
4.3.1 Utilização de cartilha educativa como recurso didático de inovação	22
4.3.2 Sequência Didática	23
5 METODOLOGIA	24
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	24
5.2 CENÁRIO DA PESQUISA.....	25
5.3 AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ATRAVÉS DE PRÉ E PÓS-TESTE ..	26
5.4 INCLUSÃO DO TEMA DOENÇA FALCIFORME NO ENSINO MÉDIO: UTILIZAÇÃO DA CARTILHA COMO RECURSO DIDÁTICO	28
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
6.1 PARECER DE PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE SOBRE A SEQUÊNCIA DIDÁTICA	30
6.2 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	31
6.3.1 Pré-teste	31
6.3.2 Pós-Teste	33
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

A Doença Falciforme (DF) é uma doença genética hereditária caracterizada por eventos vaso-oclusivos e hemolíticos, tendo como característica a presença da hemoglobina S (HbS) dentro das hemácias. Esta é decorrente de uma mutação de ponto no sexto códon do gene da globina beta ($GAG \rightarrow GTG$), resultando na substituição de um ácido glutâmico por uma valina (LOUREIRO e ROZENFELD, 2005).

Existem diferentes padrões genotípicos associados ao gene que codificam a HbS. A forma homozigótica SS, denominada de Anemia Falciforme (HbSS) e as formas heterozigóticas, representadas pelas associações de HbS com outras variantes de hemoglobinas, a exemplos dos genótipos HbC, HbD, HbE, ocasionam manifestações clínicas diversas, dentre elas as crises dolorosas vaso-oclusivas, considerada a mais frequente, e patognomônico da doença (MANFREDINI et al., 2007; CAVALCANTI e MAIO, 2011).

A cada ano nascem aproximadamente 3500 crianças com a DF no Brasil (CANÇADO e JESUS, 2007) o que torna a síndrome um problema importante de saúde pública em todo o país, mais expressiva na Bahia devido às características populacionais que apresenta bagagem genética negróide importante.

Em virtude do índice elevado de portadores da doença na população brasileira (CANÇADO e JESUS, 2007), é necessário popularizar o conhecimento sobre o tema. Entende-se que a escola é um espaço formal de educação poderoso na popularização do conhecimento, constituindo então um local determinante para difusão dos conhecimentos sobre a DF.

A abordagem do tema em livros didáticos pode tornar o conhecimento sobre a Doença Falciforme mais próximo dos discentes, pois o Recôncavo Baiano é considerado o local no Brasil com a maior incidência e prevalência do alelo S (AMORIM et al., 2010).

É possível o docente utilizar uma sequência didática a partir de uma cartilha educativa que contemple o tema Doença Falciforme para proporcionar a aprendizagem significativa aos educandos?

A partir da cartilha “Doença falciforme: o papel da escola”, elaborada pelo grupo do Laboratório de Apoio Diagnóstico em Anemias (LADA), composto por professor e estudantes do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, e em colaboração com a Secretaria da Educação do Estado da Bahia (SEC), foi construída uma sequência didática com o propósito de direcionar e orientar os professores a um processo metodológico para o ensino da Doença Falciforme.

O presente trabalho está organizado em quatro seções, sendo a primeira composta pela introdução, com foco na problemática investigada. A segunda seção apresenta o conceito da Doença Falciforme, assim como a importância de relacionar a patologia com o ensino através da inovação educacional, a utilização de cartilhas como recurso didático e o significado de sequência didática. Na terceira seção é apresentado o caminho metodológico utilizado na construção desse trabalho, assim como a proposta realizada para que sejam utilizados os conceitos da Doença Falciforme na Escola. Na quarta seção são apresentados os resultados da pesquisa. Este trabalho é, então, encerrado com as considerações finais acreditando que este estudo pode possibilitar um novo olhar sobre tal patologia na escola.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Reconhecer possibilidades de inserção da temática Doença Falciforme nas escolas utilizando sequências didática a partir de uma cartilha educativa.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Validar possibilidades metodológicas que promovam a inovação educacional com relação ao tratamento da temática da Doença Falciforme nas escolas;
- Proporcionar aos discentes o conhecimento sobre a patologia;
- Analisar a aplicação da sequência didática sobre a Doença Falciforme em escolas de ensino médio.

3 JUSTIFICATIVA

A Doença Falciforme é uma doença genética hereditária de maior prevalência no Brasil, possui frequência elevada nas pessoas com etnias negras e afrodescendentes, além de ser expressa em pessoas de outras etnias, principalmente, em regiões com elevada miscigenação racial (LOUREIRO e ROZENFELD, 2005). A hemoglobina S é decorrente de uma única mutação de ponto no sexto códon do gene que codifica a cadeia beta da hemoglobina e resulta na formação de uma hemoglobina mutante, que possui o aminoácido valina na sexta posição da cadeia da globina beta, substituindo o ácido glutâmico presente na cadeia globínica selvagem, chamada hemoglobina A (HbA) (LOUREIRO e ROZENFELD, 2005).

O problema clínico mais frequente na síndrome, em questão, são as crises dolorosas decorrentes dos processos vaso-oclusivos. Contudo, a expressividade clínica da doença é bem variável e diversa, envolvendo diferentes sintomas agudos e crônicos, como: Síndrome Torácica Aguda, infecções bacterianas, crises dolorosas que conduzem às internações hospitalares, grau elevado de comorbidades e morte (MANFREDINI et al., 2007; CAVALCANTI e MAIO, 2011).

No Brasil, estima-se a presença de um afetado a cada 1.000 nascidos-vivos, mas a incidência e prevalência variam de forma expressiva entre as diferentes regiões do país, sendo maior o número de casos na Bahia, especificamente na região do Recôncavo Baiano (CALVO-GONZALEZ, 2014).

Considerando essas observações, nota-se a necessidade de popularizar os conhecimentos sobre a DF na região do Recôncavo Baiano, em todos os segmentos possíveis como as escolas, as universidades, as Secretarias de: Saúde, Educação, Ação Social e Políticas Especiais, por exemplo.

Tendo a escola como importante difusora do conhecimento formal e a relevância que tem apresentado as práticas em inovação educacional, é importante utilizar a Doença Falciforme como objeto de estudo e ensino na escola, aproximando-se da realidade dos educandos. Os conteúdos tornar-se-ão valiosos, pois discentes e docentes participarão do processo de construção do ensino-aprendizagem juntos e, certamente, contribuirão para a atenção mais adequada dos discentes que vivem com essa patologia. Assim, esta pesquisa se torna valiosa.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 ASPECTOS DA DOENÇA FALCIFORME

A Doença Falciforme (DF) é uma doença hereditária caracterizada por eventos vaso-oclusivos e hemolíticos, tendo como propriedade a presença da hemoglobina S (HbS) dentro das hemácias (LOUREIRO e ROZENFELD, 2005). É decorrente de uma mutação de ponto no sexto códon do gene da globina beta (GAG → GTG), resultando na substituição de um ácido glutâmico por uma valina (LOUREIRO e ROZENFELD, 2005). As manifestações clínicas são ocasionadas pela tendência da hemoglobina anormal (HbS) polimerizar dentro das hemácias quando em baixa pressão de oxigênio, resultando em células com característica em forma de foice (EMBURY, 1995; SMITH et al., 1981; CHANG et al., 1997).

Ao atingir níveis elevados de oxigênio, a falcização pode ser revertida, contudo esse é um processo difícil de ser realizado, pois a estrutura da membrana da hemácia é alterada, formando células falcizadas de forma irreversível (EMBURY, 1995; SMITH et al., 1981; CHANG et al., 1997).

O problema clínico mais frequente na síndrome são as crises dolorosas decorrente dos processos vaso-oclusivos (MANFREDINI et al., 2007; CAVALCANTI e MAIO, 2011). O baixo teor de oxigênio decorrente da oclusão vascular gera infartos teciduais progressivos, provocando dor e danos crônicos permanentes em órgãos diversos (CANÇADO e JESUS, 2007). Em estudo sobre a incidência na Bahia, foram identificados 966 recém-nascidos com Doença Falciforme entre 2007 e 2009, sendo 374 (38,7%) em 2009, 311 (32,2%) em 2008 e 281 (29,1%) em 2007 (AMORIM et al., 2010).

O alelo para a hemoglobina S possui utilidades na proteção contra a malária em portadores heterozigotos, popular na África. Mas, devido à herança genética transmitida de pais para filhos, os indivíduos SS nascem com a Doença Falciforme (NAGEL, 2001). No início do século XX, a Doença Falciforme foi confirmada em ancestrais da população do Oeste da África, ocasionando o conceito errôneo de que a doença era limitada a este grupo étnico (KIKUCHI, 2003). Aproximadamente 50 anos após essa constatação, descobriu-se que a DF é uma herança genética

relacionada à mutação da hemoglobina (CANÇADO e JESUS, 2007; KIKUCHI, 2003).

Segundo Krieger et al. (1965), o Brasil possui miscigenação racial elevada, devido ao grande número de pessoas Africanas que foram trazidas e escravizadas no Brasil, aumentando assim a frequência de pessoas afetadas com a DF (FREYRE, 2000).

A Doença Falciforme pode apresentar manifestações variadas de acordo com a bagagem genética e o ambiente que a pessoa se encontra (ADEKILE et al., 2002). As manifestações clínicas variam de leves a graves, ou seja, a expressividade da doença é variável, mas possui penetrância completa (ADEKILE et al., 2002).

Em 2000, a triagem neonatal (teste do pezinho) foi iniciada na Bahia. Dentre as desordens metabólicas triadas foram incluídas a triagem para as hemoglobinas variantes e outras hemoglobinopatias, em convênio pactuado entre a APAE-Salvador e Secretaria Estadual de Saúde (SESAB). Atualmente, o Estado da Bahia apresenta a maior incidência da Doença Falciforme do Brasil, o que torna a doença uma preocupação para os baianos por constituir um problema de saúde pública. Por isso, torna-se necessário à popularização do tema através de políticas públicas educacionais, considerando que as intervenções precoces e as orientações sobre o autocuidado melhoram a sobrevida e a qualidade de vida dessas pessoas, e apresenta como consequência a diminuição da evasão escolar e melhora as distorções idade/série.

4.2 ABORDAGEM DA DOENÇA FALCIFORME NAS ESCOLAS

A educação e a saúde devem caminhar lado a lado, deve-se incluir na sala de aula assuntos que abordem a realidade dos discentes com o objetivo de informar a existência de doenças desconhecidas por muitos (SARNMAT, 1988; PARDAL, 1990). Para tanto, o professor deve ter conhecimento da importância da Educação Permanente em Saúde (Eps) e, então, incluir as questões relacionadas à saúde em seu planejamento (GAVÍDEA e RODES, 1996).

Existem doenças que são bastante frequentes na população e mesmo assim são desconhecidas por muitos, seja pelo fato do docente não debater o conteúdo em sala de aula, seja pelo fato do conteúdo não ser abordado nos livros didáticos por alguns motivos, entre eles, o racismo (SARNMAT, 1988; PARDAL, 1990).

Considerando que a DF tem prevalência elevada no Brasil, principalmente, na Bahia, é necessário que os educadores tenham o conhecimento sobre tal patologia, com o intuito de abranger esse conhecimento aos discentes, como também, identificar e ajudar os que apresentam a enfermidade (SANTANA et al., 2014).

É importante que ocorra a discussão do tema em sala, pois, além de possibilitar maior atenção dos alunos em relação à DF, propicia a expansão do conhecimento entre outros professores, reconhecendo as necessidades acadêmicas dos discentes no âmbito escolar (SANTANA et al., 2014).

Durante a elaboração do planejamento é sugerido que o docente leve para sala de aula aspectos referente à vida dos discentes, permitindo que ocorra a relação entre a escola e seu cotidiano (SANTANA et al., 2014).

Dessa maneira, é indispensável que a comunidade escolar, assim como a sociedade em geral, adquira as informações sobre a DF, visto que podem ter casos de estudantes com a patologia na sala de aula e os sintomas ocasionados pela enfermidade podem comprometer seu rendimento escolar, sendo este o papel importante do professor, atender às necessidades desses educandos (KIKUCHI, 2003).

4.3 O ENSINO DE GENÉTICA E A DOENÇA FALCIFORME: POSSIBILIDADES DE INOVAÇÃO NOS PROCESSOS EDUCATIVOS

A biologia, há décadas atrás, era composta por apenas três subáreas: botânica, zoologia e biologia geral. Com o passar dos anos, foram surgindo trabalhos conectados com diversos temas (DELIZOICOV et al., 2002). No Brasil, esse desenvolvimento ocorreu entre as décadas de 70 e 80, em discussões ocorridas em simpósios (DELIZOICOV et al., 2002). A partir de então, novos eventos foram preparados com o intuito de aproximar o ensino de ciências aos discentes, tendo a presença de pesquisadores da área e toda a comunidade. Nos dias atuais, é perceptível o crescimento do tema em pesquisas científicas, envolvendo todas as suas subáreas (TEIXEIRA e MEGID- NETO, 2006), inclusive a da genética.

A genética é uma subárea da biologia que se tornou atraente por relacionar-se com as doenças hereditárias (doenças que são transmitidas a partir dos ascendentes). Considerando o papel da genética para os organismos vivos, os estudantes demonstram interesses em obter mais informações sobre os conceitos

da genética moderna, possibilitando a descoberta e compreensão de patologias hereditárias. Por outro lado, o domínio sobre os conceitos básicos da genética exige dedicação na busca do conhecimento (TRIVELATO, 1988).

Vilela (2007) descreve que os conceitos genéticos, diversas vezes, são tidos como difíceis, impossibilitando o discente relacionar seu cotidiano como os conteúdos abordados em sala de aula.

No Brasil, a genética é estudada na disciplina de biologia e está inserida nos conteúdos programáticos do 3ª ano do nível médio. Apesar de ser atrativa, a genética ainda é rejeitada pela maioria dos estudantes da educação básica em virtude de sua complexidade. Para Vilela (2007) esse conflito é decorrente do não preparo dos professores em lecionar a disciplina, pela ausência da associação dos conteúdos com a realidade dos discentes e pela maneira superficial de como os conteúdos genéticos são abordados nos materiais didáticos.

De acordo com Borges e Lima (2007) e Durban et al. (2008), a maioria dos alunos concluem o nível médio compreendendo, por exemplo, que as leis de Mendel se resumem a variáveis que “se cruzam”, não refletindo que a associação dessas variáveis são apenas simbólicas, tratando-se de sequências nucleotídicas, que significam os genes, e localizam-se nos cromossomos, ocorrendo a segregação durante o processo de meiose, formando assim, os gametas. A compreensão sobre as leis de Mendel é essencial para o entendimento das características hereditárias, as quais são passadas de pais para filhos.

Para Kohlein e Peduzzi (2005) e Casagrande (2006) a genética vem sofrendo modificações no decorrer dos anos, principalmente nos aspectos conceituais. Essa transformação está relacionada com as modificações que vêm ocorrendo nos conceitos biológicos. Por isso, para que a sociedade entenda a relevância da genética, ela necessita dos conhecimentos adquiridos na escola.

Corroborando com a citação feita por Casagrande (2006), Giacóia (2006, p. 25) ressalta que:

O crescimento do conhecimento genético não é determinado somente por questões relacionadas aos genes, mas a entender o funcionamento da vida no ambiente. Com essa expectativa, o papel da escola é oferecer aos discentes os suportes necessários para a percepção das informações de maneira mais efetiva, à medida que eles levem para seu cotidiano os conhecimentos aprendidos.

A grande quantidade de informações desenvolvidas a cada ano em trabalhos na área da genética produz um desconforto não apenas para os discentes, mas também para os professores de biologia, pois eles se sentem pressionados a manter-se atualizados em relação aos avanços que ocorrem na área (ÁRIAS, 2004; CAMARGO e INFANTE-MALACHIAS, 2007).

Segundo Lopes (2005) outra problemática que o professor de biologia enfrenta é não ter a facilidade de relacionar a teoria com a prática, por conta, por exemplo, da escassez de laboratórios nas escolas públicas. Muitos alegam não ter recursos que possibilitem a realização de práticas pedagógicas inovadoras. A inexistência de tais recursos pode promover uma má formação e incompreensão dos conteúdos (KRASILCHIK, 2005).

A inovação educacional vem sendo bastante discutida nos ambientes escolares, com o objetivo de aperfeiçoar os conhecimentos dos discentes, é perceptível o aumento da participação e preocupação da sociedade nas pesquisas interligadas à inovação educacional, além de ser sempre abordada nos discursos políticos (CUNHA, 2004). Ressalta-se que, embora, esse tema esteja tomando forma, já era discutido desde o século XX e já fazia parte da representação da educação (CUNHA, 2004).

A inovação educacional direciona-se ao pensamento de que é possível melhorar o âmbito escolar por meio de ações realizadas de fora para dentro, ou seja, é fundamental que as escolas sejam incentivadas a executar práticas que tornem a aprendizagem eficaz (CUNHA, 2004).

4.3.1 Utilização de cartilha educativa como recurso didático de inovação

As cartilhas são ferramentas utilizadas para popularizar determinado conteúdo. Normalmente são usadas em campanhas publicitárias e também como textos didáticos e informativos (MARTEIS et al., 2011).

As cartilhas são vistas como um recurso facilitador de informações do docente, contribuindo na relação entre professor e aluno (MARTEIS et al, 2011). Souza (2006) relata que a cartilha deve ser de fácil compreensão e com diferentes imagens, para que seja despertada no estudante a vontade de estudá-la.

4.3.2 Sequência Didática

Segundo Zabala (1998), sequência didática é um ordenado de atividades planejadas para atingir determinado objetivo educacional. Portanto, na elaboração de uma sequência didática, o professor deve decidir os objetivos que serão traçados, os conteúdos que serão explorados e a partir disso determinar as atividades que serão realizadas.

Nessa perspectiva, a construção de uma sequência didática pode se relacionar com diversos objetivos do docente, possibilitando tanto conectar a prática de uma teoria não contextualizada quanto interligar diferentes áreas do ensino no contexto escolar.

Mcintyre (2005) argumenta sobre as dificuldades encontradas pelos docentes de relacionar suas práticas com as pesquisas direcionadas à educação. Ele discorre que as interpretações de determinados problemas não se relacionam apenas à ligação da prática com a pesquisa. Nas interpretações comuns ocorre que os professores são os responsáveis por não haver a busca pela inovação de suas práticas ou os pesquisadores limitam os conhecimentos à Universidade.

Para a construção e validação de uma sequência didática, Méheut (2005) exhibe critérios de justificação a priori e de validação a posteriori. Os critérios de justificação a priori têm o intuito de tornar a sequência de fácil entendimento, incluindo, três dimensões para análise: a) dimensão epistemológica, direcionada aos assuntos ensinados, a problemática que os discentes podem resolver e a sua gênese histórica; b) dimensão psicocognitiva investiga as características cognitivas dos discentes e c) dimensão didática que se preocupa com as limitações do funcionamento escolar. Já os critérios de validação a posteriori de uma sequência didática relacionam pontos diferentes, mas que se completam: primeiro, uma avaliação externa, organizada através de atividades realizadas antes e depois da sequência, com o objetivo de avaliar os benefícios trazidos pela sequência, ou seja, comparar os resultados e o segundo é a validação interna, executada a partir da análise dos resultados da sequência didática em relação aos propósitos, ou seja, as vias de aprendizagem esperadas.

5 METODOLOGIA

Nas sessões anteriores foi discutida a problemática que se faz presente no âmbito do ensino de biologia: a dificuldade e necessidade de popularizar o conhecimento sobre a Doença Falciforme.

Debateu-se também sobre o conceito da patologia e a importância da abordagem em sala de aula, possibilitando aos discentes relacionar os conteúdos trabalhados em sala com a realidade atual de nosso país, mais precisamente do Estado da Bahia. Foi discutido como esse tema pode ser incluído nas aulas de genética e a importância de diversificar os recursos didáticos através da utilidade que uma cartilha educativa pode trazer na sala de aula, servindo como uma ferramenta para a propagação do conhecimento. Destacou-se a carência de informações dos educadores sobre a enfermidade, sendo de fundamental importância um material que lhes oriente como trabalhar o tema, ressaltando que a sequência didática aqui apresentada é uma sugestão ou proposta de orientação para educadores trabalharem com o tema nas salas de aulas. Por fim, foi discutido o conceito de sequência didática e como a mesma pode ser validada.

Neste capítulo é apresentada a discussão teórica acerca da metodologia escolhida, como também feita à abordagem das bases de dados explorada para coleta das produções científicas sobre a temática, considerando, principalmente, as práticas realizadas nas escolas para a socialização e popularização dos conceitos relativos à Doença Falciforme. Em seguida, serão apresentados os procedimentos para levantamento e o tratamento dos dados obtidos na investigação e para a análise das produções científicas. Finalizando, será apresentada a proposta didática visando à popularização dos conhecimentos sobre a Doença Falciforme.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Entende-se que a abordagem metodológica mais adequada para responder a problemática da pesquisa é a abordagem qualitativa que enfatiza o singular, o indivíduo, ou grupo de indivíduos e o contexto de aprendizagem, que corresponde a uma pesquisa de forma qualitativa. Para Shaffer e Serlin (2004, p.23):

Uma investigação qualitativa tem como meta principal a busca por compreender como e por que acontecimentos se desdobraram em um determinado tempo e lugar. Nessa perspectiva o pesquisador qualitativo busca fazer inferências sobre experiências específicas dos participantes em um dado contexto, promovendo entendimentos em nuances crescentes do fenômeno investigado.

5.2 CENÁRIO DA PESQUISA

A partir da pesquisa realizada foi proposta a metodologia utilizando a cartilha “Doença Falciforme: o papel da escola”, elaborada pelo grupo de profissionais do LADA, composto por professor e estudantes da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB e da Secretaria da Educação do Estado da Bahia (SEC) – Coordenação de Educação Ambiental e Saúde. Foi elaborada uma sequência didática com o intuito de auxiliar os docentes a inserir esse tema em suas salas de aulas. O presente trabalho está sugerindo o processo metodológico que direcione os educadores a trabalharem com a cartilha, explorando também as atividades lúdicas para melhor compreensão do conteúdo.

Determinada a temática de trabalho e com a colaboração da revisão da literatura, foi elaborado o planejamento prévio da sequência didática. De acordo com Dolz et al., (2004), uma sequência didática reúne atividades escolares de maneira ordenada. As sequências didáticas devem ser executadas seguindo o projeto planejado. Segundo os autores, uma sequência didática pode ser representada a partir do seguinte esquema:

Figura 01– Esquema da sequência didática



Fonte: Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p.98)

Na apresentação da situação, o professor explica o caminho que irá percorrer. Essa etapa é de fundamental importância, pois os estudantes conhecem tudo aquilo

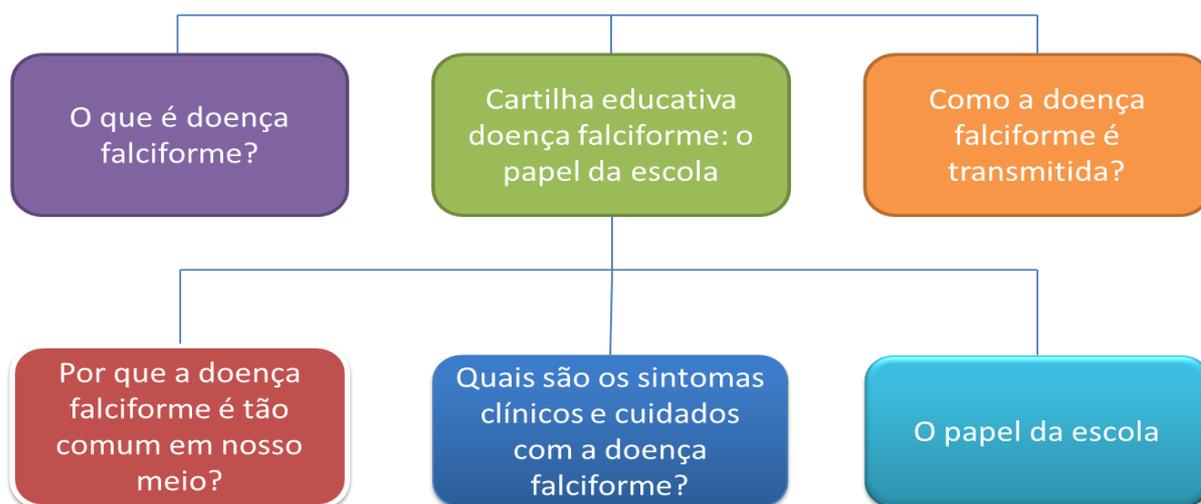
que será trabalhado. A exposição inicial da situação promove o conhecimento dos dados necessários no desenrolar do processo educativo. É essencial que durante essa etapa, o professor objetive o trabalho e os acontecimentos que serão realizados até a etapa da produção final (DOLZ et al., 2004).

No momento seguinte, os estudantes devem elaborar sua primeira produção. Essa produção inicial, de acordo com Dolz et al. (2004), proporciona uma análise dos conhecimentos trazidos pelos discentes, ou seja, os conhecimentos prévios, que devem ser levados em consideração, pois são conhecimentos adquiridos ao longo de sua vida, no contato com familiares e amigos. Nessa etapa determinam-se os conteúdos que serão trabalhados a partir das dificuldades apresentadas pelos alunos.

Nos módulos, o educador leciona os conteúdos e problemáticas reconhecidas durante a produção inicial, possibilitando a utilização de ferramentas indispensáveis para a melhor compreensão do tema. O professor deve fazer uso de atividades lúdicas e exercícios variados de forma gradativa.

Na etapa da produção final é a vez do aluno por em prática tudo que foi aprendido durante os módulos e, com ajuda do professor, avaliar sua evolução durante o percurso percorrido. Nessa fase, é possível observar os saberes conquistados, como aperfeiçoar o planejamento para que o trabalho seja continuado (DOLZ et al., 2004).

A elaboração da sequência didática foi planejada a partir do esquema proposto por Dolz et al. (2004), o esquema a seguir apresenta os conteúdos trabalhados no decorrer do projeto:



Fonte: Autoria própria

Ao final da elaboração da sequência didática foram selecionados cinco profissionais da área de Educação e Saúde para a realização da análise da sequência, eles examinaram por leitura minuciosa a eficácia da sequência para a discussão sobre a DF.

5.3 AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ATRAVÉS DE PRÉ E PÓS-TESTE

A sequência didática foi aplicada em uma turma de 3º ano do nível médio de uma escola estadual do município de Governador Mangabeira-BA. Ao total foram 15 participantes. A avaliação da sequência foi realizada a partir de pré-teste e pós-teste (APÊNDICE I).

O pré-teste e pós-teste foram constituídos a partir de um questionário de onze questões, sendo todas objetivas. O pré-teste teve o intuito de verificar os conhecimentos prévios dos discentes para que fossem destacados durante a aplicação os pontos mais desconhecidos. Iniciou-se o pré-teste antes da abordagem do tema, os discentes foram informados sobre o trabalho e aqueles que se disponibilizaram em participar da pesquisa assinaram um termo de concordância (APÊNDICE I). Após a explanação do tema e a aplicação da sequência didática, foi realizado o pós-teste para verificação da aprendizagem obtida e avaliação da sequência didática.

5.4 INCLUSÃO DO TEMA DOENÇA FALCIFORME NO ENSINO MÉDIO: UTILIZAÇÃO DA CARTILHA COMO RECURSO DIDÁTICO

A sequência didática (APÊNDICE II) foi elaborada como sugestão de atividade para auxiliar os educadores na popularização dos conhecimentos sobre a Doença Falciforme. Tomando por base o esquema proposto por Dolz et al. (2004), no primeiro momento foi apresentado a proposta de trabalho aos educandos. Iniciou-se a discussão dos passos que seriam seguidos em cada procedimento. A partir da discussão inicial sobre o tema, foi avaliado o nível de interesse e conhecimento dos discentes sobre a patologia, para identificação dos conhecimentos prévios pelos educandos sobre a temática. Com o auxílio da cartilha “Doença Falciforme: o papel da escola” (APÊNDICE III) foi abordado às informações básicas sobre a Doença Falciforme: história natural da doença e a fisiopatologia, desmistificando os conceitos equivocados sobre o tema.

No módulo I a proposta foi compreender a Doença Falciforme a partir de atividade lúdica, jogo de dominó (ANEXO I). Foi realizado jogo educativo no qual os discentes responderam a perguntas sobre a doença, favorecendo o ambiente propício para a cooperação e trabalho em grupo, promovendo a discussão sobre a patologia.

No módulo II, foram discutidos aspectos sobre a história do Brasil, especificamente ao tráfico de pessoas africanas que foram escravizadas e trazidas para as Américas, enfatizando a importância da Bahia e da região do Recôncavo Baiano nesse processo. A alusão a este conteúdo foi fundamental para a compreensão da incidência e prevalência elevadas do alelo que codifica a hemoglobina S na região.

No módulo III, foram discutidos os sintomas clínicos da doença após a sessão do vídeo “Faça Parar Essa Dor” disponível em: https://youtu.be/pf_PE8v1o10. Foi questionado aos discentes o que eles compreenderam sobre o conteúdo e a reflexão que poderia ser feita sobre o papel da escola frente aos educandos que vivem com a doença falciforme. Outros aspectos importantes que devem ser discutidos no módulo III referem-se ao papel do psicólogo e a(s) Lei(s) que ampara(m) as pessoas que vivem com a DF.

Em seguida discutiu-se a produção final, que correspondeu ao momento dos discentes apresentarem o que aprenderam durante as discussões anteriores.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta a análise da sequência didática sugerida após a aplicação de questionário estruturado como pré e pós-testes, bem como possíveis reflexões para utilização deste recurso na prática educativa.

6.1 PARECER DOS PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE SOBRE A SEQUÊNCIA DIDÁTICA.

A sequência didática planejada foi avaliada por cinco profissionais das áreas da saúde e/ou educação para aprimoramento da proposta. Foram emitidos pareceres com as sugestões para incorporação ou retirada de conteúdos da sequência didática submetida em primeira instância, descritas a seguir:

- Dividir os módulos da sequência didática de acordo com o tempo empregado em cada aula;
- Indicar em cada módulo o tempo necessário para o professor conduzir o processo dentro do seu tempo de aula, (ex.: 50 minutos, 35 minutos, etc);
- Dividir o módulo do “Jogo didático-dominó” em dois momentos, para planejamento do professor; indicar a página da cartilha quando for trabalhar a mesma;
- Incluir nos módulos a forma de avaliação que o professor deverá realizar, sendo planejada;
- Propor aos alunos uma autoavaliação como parte da avaliação geral do desenvolvimento da sequência didática;
- Maior clareza nos procedimentos de cada etapa.

Todas as sugestões foram organizadas e posteriormente incluídas na sequência didática.

6.2 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A partir dos dados coletados nos questionários do pré-teste e pós-teste aplicados em uma turma de 3º ano do nível médio, são apresentadas e analisadas as respostas colhidas para todas as perguntas elaboradas, iniciando com os resultados do pré-teste. Foi considerado o levantamento sobre os conhecimentos prévios de 15 estudantes participantes da pesquisa e os conhecimentos adquiridos após a aplicação da sequência como bases comparativas e interpretações dos resultados da pesquisa.

6.2.1 Pré-Teste

As informações prestadas nos questionários (APÊNDICE I) foram representadas de acordo com o Gráfico 01, considerando os erros conceituais mais frequentes:

- Q.1, o significado da Doença Falciforme (80%);
- Q.2, a origem da doença (93,3%);
- Q.3, relação da DF e a frequência elevada no Brasil (86,7%);
- Q.4, a função da hemoglobina (93,3%);
- Q.5, o sintoma mais frequente da DF (100%);
- Q.6, como é transmitida a DF (100%);
- Q.7, como a DF é detectada (100%);
- Q.10, o papel da escola em relação aos estudantes que vivem com a DF (100%);
- Q.11, a Lei que ampara as pessoas que vivem com a DF (93,3%).

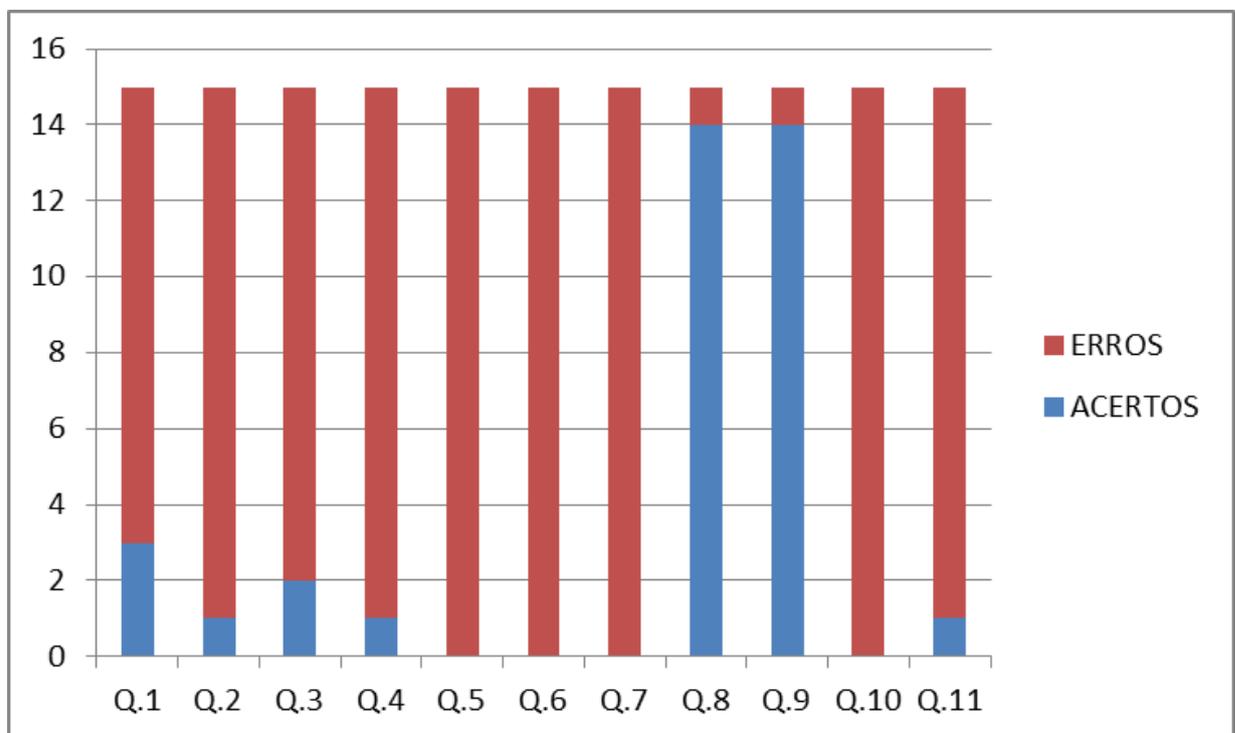
Apenas as perguntas relacionadas à qualidade de vida das pessoas que vivem com a DF (6,7%), Q.8, e a participação do psicólogo (6,7%), Q.9, apresentaram percentuais baixos de erros.

O conhecimento sobre a Doença Falciforme ainda é desconhecido por muitas pessoas. A pesquisa realizada demonstra que mais de 80% dos estudantes não tinham informações sobre a patologia, realidade que os impede de refletir sobre a difícil rotina das pessoas que vivem com a doença, assim como conhecer uma das

doenças genéticas mais frequentes no Brasil. Os professores e os colegas de sala de aula têm papel importante na vida desses estudantes como auxiliador no processo de ensino e aprendizagem seja no ambiente formal de educação como nos ambientes não formais (CASAGRANDE, 2006).

Para Casagrande (2006), os educadores devem relacionar a educação com a saúde em salas de aulas, estimulando o discente a pensar criticamente sobre determinados conteúdos, bem como a busca pelo conhecimento, além de estimular comportamentos positivos em relação à saúde. Levando-se em consideração que os educadores podem conviver com estudantes que vivem com a DF, e por longo período de tempo, faz-se necessário a compreensão do tema e as necessidades pedagógicas especiais destas pessoas que apresentam trajetória escolar difícil, marcada por ausências em virtude dos problemas clínicos patognomônicos da doença: infecções recorrentes e consequentes hospitalizações; efeito colateral de medicamentos e crises de dor (SAIKALI, 1992), e problemas psicocomportamentais, necessitando maior atenção dos colegas e professores.

Gráfico 01- Avaliação dos resultados do pré-teste relativo aos conceitos fundamentais sobre a DF.



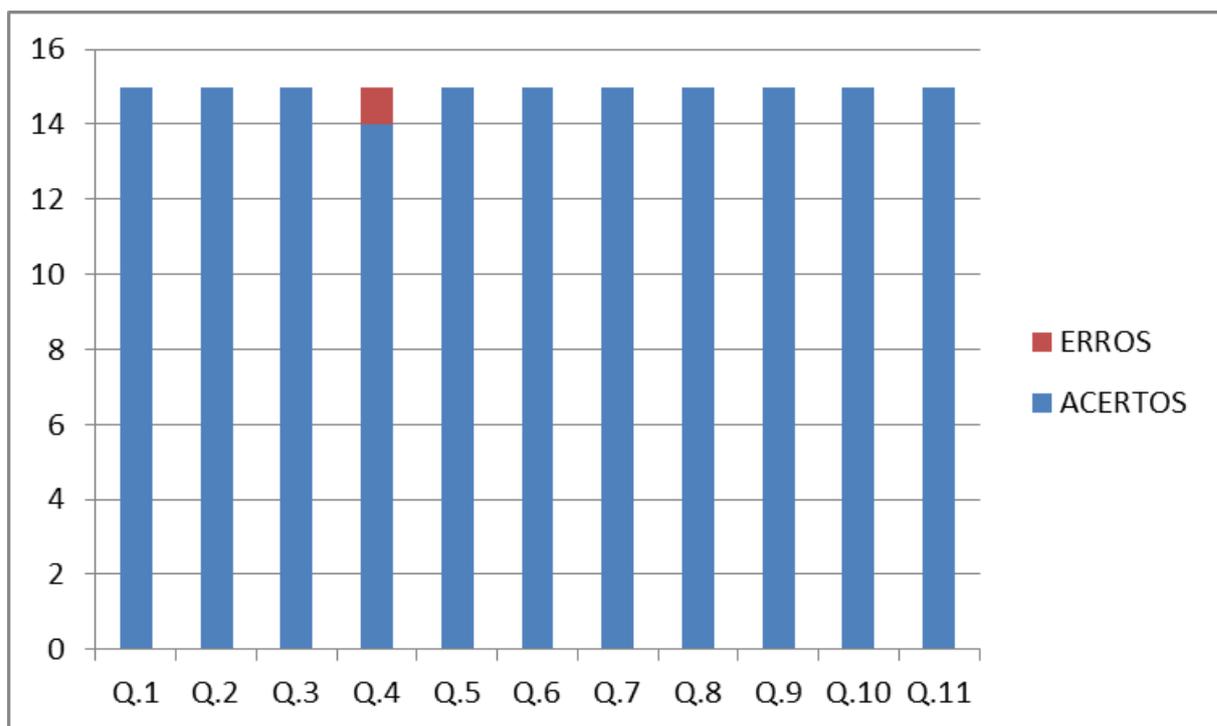
6.2.2 Pós-Teste

Após a aplicação da sequência didática foi solicitado aos estudantes participantes da pesquisa que respondessem ao mesmo questionário aplicado no Pré-Teste para comparação dos resultados e avaliação da eficácia e importância de metodologias ativas de ensino, como a sequência didática proposta.

O Gráfico 02 apresenta o progresso dos estudantes após a aplicação da sequência didática. É notória a evolução na direção dos acertos após a realização da atividade. A única questão que manteve algum percentual de erro foi relacionada à função da hemoglobina (6,7%). Mas, a partir dos resultados obtidos, verifica-se a eficácia e a importância da diversificação de recursos atrelados a uma sequência de planejamentos.

A formação profissional docente deve abranger alçadas pedagógicas essenciais ao processo ensino e aprendizagem. De acordo com Rinaldi et al. (2009) a formação do docente deve considerar as diferenças encontradas no âmbito escolar, sendo importante a construção de práticas desde o curso de licenciaturas a formações continuada.

Gráfico 02- Reavaliação dos resultados obtidos em pré-teste relativo aos conceitos fundamentais sobre a DF após aplicação da sequência didática.



Uma das maneiras de promover a aprendizagem significativa é através da diversificação de recursos didáticos. Refere-se a recurso didático todo documento manuseado para auxiliar o educador em suas atividades (SOUZA, 2006).

Assim, a cartilha educativa é exemplo de recurso que pode ser utilizado na exposição de conteúdos, constituindo uma alternativa para o trabalho diferenciado nas salas de aulas, que atenda às necessidades daqueles que experimentaram quase que exclusivamente o ensino expositivo e sem a interação devida entre educador-educando (CASTOLDI e POLINARSKI, 2009).

Relacionando essa discussão com a necessidade de popularizar os conceitos sobre a Doença Falciforme nas escolas, Escolano (2010) afirma que, apesar do crescimento de diferentes recursos disponibilizados, os professores não estão preparados para utilizá-los, sendo uma prática constante por não sentirem confiança em manuseá-los, preferindo recorrer apenas ao livro didático em suas aulas.

Nesse contexto, entende-se que a falta de informação sobre a patologia no ambiente escolar é devido à ausência de conhecimento dos educadores, assim como o baixo interesse na busca de recursos para a propagação do saber. No entanto, essa condição poderá ser reduzida com a aceitação de recursos diversificados, a exemplo da cartilha, que com o auxílio da sequência didática, direciona os docentes a seguirem esse procedimento metodológico considerado apropriado para o olhar integral à pessoa que vive com a DF.

A sequência didática pode ser considerada uma iniciativa da educação no campo da Doença Falciforme, visto que é uma ação direcionada para a educação escolar em diferentes disciplinas, tendo como público-alvo toda a população brasileira. A sequência aborda de maneira clara um dos desafios da escola que é relacionar questões de saúde pública com o dia a dia dos estudantes.

Para que os recursos didáticos possam cooperar no processo de aprendizagem, é fundamental que o docente esteja habilitado e qualificado para expor sua criatividade, explorando e adaptando os recursos que lhes são disponíveis, a fim de promover benefícios para os discentes (MORATORI, 2003).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve o objetivo de orientar os professores para utilização da cartilha educativa sobre a Doença Falciforme, buscando propor estratégias metodológicas que favoreçam a compreensão do tema a partir da construção de uma sequência didática.

A realização da proposta propiciou a reflexão sobre como o educador e a escola, através das ações pedagógicas, podem colaborar com os processos de aprendizagem, assim como estimular a busca de informações de muitos estudantes que desconhecem a DF.

A partir das pesquisas realizadas nos trabalhos acadêmicos publicados em Bancos de dados foi possível notar que apesar do número significativo de trabalhos relacionados à Doença Falciforme, a discussão é predominante no aspecto clínico. Desse modo, identificou-se que existem poucos trabalhos que correspondam às estratégias de ensino que contribuam com a propagação dos conhecimentos sobre a DF.

Uma possível causa para a ausência de pesquisas sobre a temática na área de educação pode estar relacionada com o conhecimento incipiente ou mesmo a ausência deste sobre a DF entre educadores dos ensinos fundamental e médio, o que implica diretamente na ausência de metodologias ativas aplicadas para este saber no ambiente escolar. A cartilha educativa, como recurso didático importante nesse processo, ajudará aos professores entenderem como ocorre e quais os principais sintomas da doença, além dos demais aspectos no entorno da história natural.

De acordo com os cinco profissionais das áreas de Educação e/ou Saúde que foram selecionados para a análise da sequência emitido através de parecer favorável, desfavorável ou favorável com restrição, ficou evidenciado que a mesma apresenta linguagem clara e contribuirá para a popularização dos conhecimentos relativos a DF nas salas de aulas. Contudo, foram sugeridas algumas alterações que serão analisadas e posteriormente incluídas na proposta apresentada (ANEXO).

Após a aplicação da sequência didática constatamos a eficácia do método para a propagação dos conhecimentos sobre a DF, explicito nos gráficos 01 e 02, que demonstram a evolução da aprendizagem dos educandos sobre o tema

baseado na relação de erros e acertos, antes e depois da aplicação da sequência didática.

Portanto, a cartilha educativa atrelada a uma sequência de planejamentos é considerada como um recurso didático importante, possibilitando ideias de estratégias de ensino que proporcione a aprendizagem significativa e eficiente.

Cumpramos ressaltar que é necessário o apoio da unidade escolar durante todo o processo de popularização dos conhecimentos sobre a DF, assim como a comunicação dos professores para que o tema não seja abordado apenas nas aulas de genética ou nas turmas de 3º ano do Ensino Médio, e sim em toda a escola, como uma forma de interdisciplinaridade. Esse tema pode ser abordado em feiras de ciências, seminários, dramatizações lúdicas e demais atividades nas quais os discentes discutem temas relevantes e apresentam para toda a comunidade. Os professores em parceria com seus pares poderão propor aos discentes que a partir do que eles aprenderam em sala de aula e pesquisas complementares, discutirem sobre o tema com sua vizinhança em reuniões de bairros, com líderes comunitários, igrejas, associações e grupos de jovens, apresentando para as pessoas o significado e a importância de tal conhecimento, assim como refletirem sobre a forma como a escola poderá se posicionar positivamente em relação às pessoas que vivem com a DF.

Assim, este trabalho pode contribuir positivamente para a popularização dos conhecimentos sobre a Doença Falciforme em unidades de ensino, promovendo a discussão e a aproximação do tema saúde nas escolas.

REFERÊNCIAS

ADEKILE, A. D et.al. Silent brain infarcts are rare in Kuwaiti children with sickle cell disease and high Hb F. **American Journal of Hematology**, v. 70, p. 228-231, 2002.

AMORIM, T.et. ali. Avaliação do programa de triagem neonatal da Bahia entre 2007 e 2009 – as lições da doença falciforme. **Gazeta Médica da Bahia**, Salvador, v. 80, n. 3, p. 10-13. Ago./Out. 2010.

ARIAS, G. **Em 1953 foi descoberta a estrutura do DNA: etapas de um grande avanço científico**. Passo Fundo: Embrapa, 2004. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do44.pdf . Acesso em: 25 nov. 2016.

ARROYO, G. **Imagens quebradas** – trajetórias e tempos de alunos e mestres. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Senado Federal, Secretaria Especial de Editoração e Publicações, Subsecretaria de Edições Técnicas, Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/sf/legislacao/const/con1988/CON1988_05.10.1988/CON1988.pdf >. Acesso em: 12 dez. 2016.

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 em: 12 dez. 2016.

CAMARGO, S. S.; INFANTE-MALAQUIAS, M. E. A genética humana no ensino médio: algumas propostas. **Revista Genética na Escola**, v. 2, n. 1, p. 14-16, 2007. Disponível em:<http://media.wix.com/ugd/b703be_213a6a6514ba4157b7327c516b634d33.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2016.

CANÇADO, R. D.; JESUS, J. A. A doença falciforme no Brasil. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 29, n. 3, p. 203 -206, jul./set. 2007.

CASAGRANDE, G. L. **A genética humana no livro didático de biologia**. 2006. 103 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. Considerações sobre estágio supervisionado por alunos licenciandos em Ciências Biológicas. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2009. **Anais do VII ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.

CAVALCANTI, J.M.; MAIO, M.C. Entre negros e miscigenados: a anemia e o traço falciforme no Brasil nas décadas de 1930 e 1940. **Hist. Ciênc. Saúde -Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, June 2011.

CHANG, Y. P et. ali. The relative importance of the X-linked FCP locus and beta-globin haplotypes in determining haemoglobin F levels: a study of SS patients homozygous for beta S haplotypes. **British Journal of Haematology**, v. 96, p. 806-814, 1997.

CUNHA, M. I. A docência como ação complexa: o papel da didática na formação de professores. In: ROMNOWSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O.; JUNQUEIRA, S. R. A. (Org.). **Conhecimento local e conhecimento universal**: pesquisa, didática e ação docente. Curitiba: Champagnat, 2004.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: ROJO, R.; CORDEIRO, G. S. (Org.). **Gêneros orais e escritos na escola**. São Paulo: Mercado de Letras, 2004, p. 95-128.

DURBANO, J. P. M. et al. Percepção do conhecimento dos alunos de ensino médio do município de João Pessoa sobre temas emergentes em biotecnologia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA, 54, 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: SBG, 2008.

EMBURY, S.H. Sickle cell disease. In: HOFFMAN, R.et. ali. **Hematology**. 2.ed. New York: Churdhill Livingstone, p. 611-640, 1995.

ESCOLANO, A. C. M; MARQUES, E. de. M; BRITO, R. R. de. Utilização de recursos didáticos facilitadores do processo ensino aprendizagem em ciências e biologia nas escolas públicas da cidade de Ilha Solteira/SP. In: Congresso Internacional De Educação: Educação, Trabalho e Conhecimento: Desafio dos Novos Tempos. Ponta Grossa, 2010. **Anais**. Ponta Grossa: UEPG, 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/Luciana/Downloads/artigo_90%20(5).pdf>. Acesso em: 05 jan. 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 13. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREYRE, G. Casa-grande e senzala: formação da família brasileira sob o regime da economia patriarcal. In: FREYRE, G.. **Introdução à história da sociedade patriarcal no Brasil**. 40. ed. Rio de Janeiro: Record, 2000.

GAVÍDEA, V.; RODES, M. Tratamiento de la educacion para la salud como matéria transversal. Alambique. **Didáctica de las ciências experimentales**, 9, p. 7-16, 1996.

GIACÓIA, L. R. D. **Conhecimento básico de genética**: concluintes do ensino médio e graduandos de Ciências Biológicas. 2006. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência) UNESP, Bauru.

INFANTE-MALACHIAS, M. E.; CORREIA, P. R. M. Superando barreiras epistemológicas. **Novidades Educativas**, Buenos Aires, v. 19, n. 201, p. 52-57, 2007.

KIKUCHI, B. A. **Anemia Falciforme**: manual para agente da educação e saúde. 2. ed. Belo Horizonte: Editora Health, 2003.

KÖHNLEIN, J. F. K.; PEDUZZI, L. O. Q. Uma discussão sobre a natureza da ciência no ensino médio: um exemplo com a teoria da relatividade restrita. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 22, n. 1, p. 36-70, 2005.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2005.

KRIEGER, H. et al. Racial admixture in north-eastern Brazil. **Annals Human Genetics**, v. 29, p. 113-125, 1965. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-1809.1965.tb00507.x/abstract>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

LOPES, M. G. **Jogos na educação**: criar, fazer, jogar. 6. ed. São Paulo, Cortez, 2005.

LOUREIRO, M. M.; ROZENFELD, S. Epidemiologia de internações por doença falciforme no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 6, p. 943-949, 2005.

MANFREDINI, V. et al. 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: 25 jan. 2017.

MARTEIS, L. S.; STEFFLER, L. M.; SANTOS, R. L. C. D. **Abordagem sobre Dengue na educação básica em Sergipe**: análise de cartilhas educativas. Sergipe: Scientia Plena, 2011.

MCINTYRE, D. Bridging the gap between research and practice. **Cambridge Journal of Education**, v. 35, n. 3, p. 357–382, Nov. 2005.

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In: BOERSMA et al. (Ed.). **Research and the quality of science education**. Dordrecht: Springer, 2005. p.195-207.

MORATORI, P. B. **Por Que Utilizar Jogos Educativos no Processo de Ensino Aprendizagem?** UFRJ. Rio de Janeiro, 2003.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa crítica**. Atas do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa (Peniche), 2000.

NAGEL, R. L. Malaria and hemoglobinopathies. In: STEINBERG, M. H. et al. **Disorders of hemoglobin: genetics, pathophysiology, and clinical management**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2001.

PARDAL, M. Educação para a saúde-conceitos e perspectivas. **Saúde e Escola**, n. 6, p. 11-14, 1990.

RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. da S. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID197/v13_n3_a2008.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2017.

RINALDI, R. P.; REALI, A. M. M. R.; COSTA, M. P. R. Formação de professores e Educação Especial Análise de um processo. In: COSTA, M. P. R. (org). **Educação Especial: aspectos conceituais e emergentes**. São Carlos/SP: EduFSCar, 2009.

SAIKALI, M. O. J. **Crianças portadoras de anemia falciforme: aspectos do desenvolvimento cognitivo e desempenho escolar**. 1992. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. UNICAMP, São Paulo.

SALVADOR, A. D. **Métodos e técnicas de pesquisa bibliográfica**. Porto Alegre: Sulina, 1986.

SANTANA, A. Q. N. et al. 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: 20 de Jan. 2017.

SARNMATÍ, J. **Educación Sanitaria: principios, métodos e aplicaciones**. Madrid: Diaz de Santos, 1988.

SHAFFER, D. W.; SERLIN, R. C.. **What good are statistics that don't generalize?** Educational Researcher, v. 33, n. 9, p. 14-25. Disponível em: <<http://idebescola.inep.gov.br/ideb/escola/dadosEscola/29166560>>. Acesso em: 04 jul. 2016.

SMITH, I.I.; C.M.; KUETTNER, J.F.; TUREY, D.P.; BURRIS, S.M.; WHITE, J.G. Variable deformability of irreversibly sickled erythrocytes. **Blood**, v. 58, p. 71-77, 1981.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada De Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia: “Infância e Práticas Educativas”. Universidade Federal de Maringá. Maringá, 2006. **Anais**. Maringá: UFM, 2006. Disponível em: <http://www.mudi.uem.br/arqmudi/volume_11/suplemento_02/artigos/019.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2016.

STAKE, R. E. **The Art of Case Study Research**. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1995.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. Investigando a pesquisa educacional: Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de Biologia no Brasil. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 261-282, 2006.

TRIVELATO, S. L. F. **Ensino de Genética**: um novo ponto de vista – S.P., Faculdade de Educação, 1988, p. 1-8.

VILELA, M. R. **A produção de atividades experimentais em genética no ensino médio**. 2007. 50 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências por Investigação). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/monografia/genetica.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2016.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.