



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO
CAMPUS VII – SENHOR DO BONFIM
COLEGIADO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MARIA MÔNICA DE JESUS SANTOS

ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE GENÉTICA EM LIVROS DIDÁTICOS
DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO EM ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE
CAMPO FORMOSO-BA

SENHOR DO BONFIM
2012

MARIA MÔNICA DE JESUS SANTOS

**ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE GENÉTICA EM LIVROS DIDÁTICOS
DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO EM ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE
CAMPO FORMOSO-BA**

Monografia apresentada ao Departamento de Educação, Campus VII, Colegiado de Ciências Biológicas, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^a MS. c Juliana Cortes de Freitas

SENHOR DO BONFIM
2012

TERMO DE APROVAÇÃO

ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE GENÉTICA EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO EM ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE CAMPO FORMOSO-BA

Por

Maria Mônica de Jesus Santos

Monografia apresentada ao Departamento de Educação – Campus VII como requisito parcial à conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências com Habilitação em Biologia da Universidade do Estado da Bahia e aprovada pela seguinte banca examinadora:

Prof^a. M.Sc Juliana Cortes de Freitas

Orientadora

Avaliador (a)

Avaliador (a)

SENHOR DO BONFIM

2012

A Deus, pelas as maravilhas que têm feito na minha vida, pela fé e pela esperança de alcançar a vitória.

Aos meus pais, que em meio às dificuldades nunca deixou de acreditar no poder da educação.

À minha professora Juliana Cortes pelo seu apoio, sua força e principalmente pela sua contribuição profissional.

AGRADECIMENTOS

A Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – Campus VII representada por aqueles e aquelas que fazem desse espaço acadêmico um espaço significativo de construção de saberes.

Aos profissionais que contribuíram para minha formação e pelos momentos de atenção.

Em especial a minha orientadora Juliana Cortes, pelo carinho, acolhimento, incentivo, pelo seu direcionamento de pesquisa, e suas múltiplas sugestões que contribuíram significativamente para o aperfeiçoamento do texto.

Aos professores que aceitaram fazer parte da banca de defesa, muito obrigada.

Aos professores das escolas que participaram da pesquisa, pois sem eles a mesma não teria sido realizada.

Aos/as colegas e amigas de curso pela afetividade que se criou e pela contribuição e ajuda nos momentos difíceis. Acreditamos que juntos construímos nossa vida acadêmica de maneira sólida e de aprendizagens significativas. Em especial: Lorena, Maria do Carmo, Adriana Batista, Luana, Léo, enfim todos que estiveram junto comigo neste processo de aprendizagens.

Ao meu esposo Cleber, pelo apoio e incentivo durante todo esse período de estudo.

A todos os meus familiares e em especial o meu irmão Alexandro e minha cunhada Naara foram pessoas com as quais pude contar na realização deste trabalho.

Enfim, a todos aqueles que participaram na realização deste sonho.

"A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe".

Jean Piaget.

RESUMO

O livro didático é um importante recurso no processo de ensino e aprendizagem, sendo muitas vezes o único material de apoio didático disponível para professores e alunos. Os conteúdos de Genética são abordados em livros didáticos de Biologia do 3º ano do Ensino Médio, e contribuem com um papel muito importante na formação de um cidadão crítico, pois estar presente e todo momento em discussões éticas. Este trabalho visa analisar os conteúdos de Genética em livros didáticos de Biologia adotados pelas escolas públicas e particulares do município de Campo Formoso-BA, bem como conhecer o perfil dos professores de Biologia do 3º ano do Ensino Médio das respectivas escolas, abordando aspectos relativos a escolha do livro didático e o ensino de genética. Para análise dos livros foi utilizado um roteiro adaptado, segundo os critérios de análise do PNLD-2012 de Biologia. Os critérios levados em consideração para análise dos livros foram: conteúdo teórico, recursos visuais, exercícios propostos, recursos adicionais e preceitos éticos. A partir dos resultados, verificou-se que a escolha do livro adotado foi realizada por apenas 70% do total de professores participantes da pesquisa, o critério mais utilizado foi uma linguagem clara e de fácil compreensão, o recurso mais utilizado, além do livro didático para ministrar as aulas sobre genética foi o uso de vídeos. Nenhum professor identificou erro nos conteúdos de Genética, todavia partir da análise realizada nesta pesquisa nos livros didáticos encontrou-se algumas falhas tais como, conceitos e conteúdos resumidos, ausência de conteúdos importantes, erros ortográficos em algumas ilustrações e recursos visuais precários. O livro que mais apresentou falhas, diante dos critérios adotados, foi o Revisional: Biologia (2011). Por isso destacamos a importância da adoção de obras analisadas segundo os critérios do PNLD pelas escolas.

Palavras-chave: Livro Didático, Ensino de Genética, Professores de Biologia.

LISTA DE FIGURAS

Quadro 1 - Livros didáticos analisados do 3^a ano de Biologia.

Gráfico 1 - Perfil dos professores de Biologia do município de Campo Formoso-BA, quanto ao sexo.

Gráfico 2 - Faixa etária dos professores de Biologia do município de Campo Formoso-BA, em relação à faixa etária.

Tabela 1 - Perfil dos professores de Biologia do município de Campo Formoso-BA, segundo sua formação acadêmica.

Tabela 2 - Perfil dos professores de Biologia do município de Campo Formoso-BA, segundo tempo de serviço.

Gráfico 3 - Relação dos recursos didáticos utilizados pelos professores de Biologia da rede estadual e privada de ensino para ministrar os conteúdos de Genética no município de Campo Formoso-BA.

Gráfico 4 - Relação das fontes de pesquisa mais utilizadas na elaboração das aulas de Genética pelos professores de Biologia que atuam no Ensino Médio do Município de Campo Formoso-BA.

Figura 1 - Erro em relação a cor do camundongo: marrom e não amarela, na página 22 do livro.

Figura 2 - Uma das imagens contidas que apresenta uma adequada legibilidade gráfica.

Figura 3 - Ilustração com erro ortográfico nas palavras destacadas.

Figura 4 - Ilustração com tamanhos reduzidos.

LISTA DE SIGLAS

CNDL - Comissão Nacional do Livro Didático

DNA – Ácido Desoxirribonucleico

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

FNDE - Fundo Nacional para Desenvolvimento da Educação

INL – Instituto Nacional do Livro

LD – Livro Didático

MEC - Ministério da Educação

SMEC – Secretaria Municipal de Educação e Cultura

PNLD - Programa Nacional do Livro Didático

PNLEM - Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio

RNA – Ácido Ribonucleico

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 OBJETIVOS	12
1.1 Geral.....	12
1.2 Específicos.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 O livro didático: um breve histórico.....	13
2.2 O livro didático no ensino de Biologia.....	14
2.3 Avaliação do livro didático	15
3. O Ensino de Genética e sua importância para a formação do cidadão...	17
3.1 A importância dos livros didáticos no ensino de Genética	19
3.2 Conteúdos de Genética presente nos LD do Ensino Médio.....	21
4 METODOLOGIA	24
4.1 Tipo de Pesquisa.....	24
4.2 População e Amostra.....	24
4.3 Objeto de Pesquisa.....	25
4.4 Coleta de Dados.....	26
4.4.1 Aplicação de Questionários com os Professores.....	26
4.4.2 Análise do Conteúdo de Genética dos Livros Didáticos.....	26
4.5 Análise de Dados.....	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1 Aplicação dos questionários com os Professores.....	29
5.1.1 Perfil dos Professores.....	29
5.1.2 Discurso dos Professores.....	32
5.2 Análise dos Livros Didáticos adotados pelos Professores.....	39
CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
REFERÊNCIAS	58
APÊNDICES	65
ANEXO	70

INTRODUÇÃO

O livro didático (LD) continua sendo um dos principais recursos do processo de ensino e aprendizagem que ocorre em nossas escolas, apesar do crescente aumento de materiais didáticos alternativos. Além de ser um objeto pedagógico importante no ensino, o livro serve de base no processo de formação dos cidadãos (MACEDO, 2004). Segundo Vasconcelos e Souto (2003), o livro didático é considerado um recurso fundamental no processo de formação dos alunos.

No entanto, o livro não deve ser considerado como única fonte de conhecimento disponível ao educando, mesmo sendo utilizado didaticamente e de forma correta em sala de aula, pois o professor deve ter consciência de um trabalho diversificado e para isso, é necessário buscar em outras fontes, informações ou conteúdos, que venham acrescentar ao livro didático, outras parcelas de conhecimentos (VERCEZE; SILVINO, 2008).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, o livro didático deve ser usado como apoio no processo de aprendizagem (BRASIL, 1999). Então, se o LD vem absorvendo esse papel é necessário o desenvolvimento de pesquisas sobre seu uso e sobre o atendimento das mínimas qualidades e obrigações exigidas pelo o Programa Nacional do Livro Didático - PNLD (BRASIL, 2012).

A genética é uma das ciências que mais desperta interesse nos estudantes do Ensino Médio. E atualmente vive em uma constante evolução, apresentando avanços significativos nas áreas de Biotecnologia, Bioquímica e Biologia molecular. No entanto, segundo Turcinelli (2006), os tópicos dessa ciência tiveram pouca visibilidade nos programas de ensino e um dos principais motivos para isso foi o fato dos livros didáticos não possuírem informações atualizadas sobre temas tão importantes na sociedade atual.

Pesquisas recentes mostram que muitos LD apresentam lacunas a serem corrigidas quando são abordados assuntos como os da Biologia Moderna e Genética (XAVIER; FREIRE; MORAES, 2006). Segundo Silveira (2008), muitos LD de Biologia apresentam esquemas que não contemplam as necessidades científicas atuais e não

possuem fontes suficientes para esclarecer essas relações conceituais voltadas para a Genética. Isto nos retoma a preocupação de mais trabalhos de pesquisa que busquem uma maior qualidade nos LD de Biologia.

Diante deste contexto é de extrema importância que o LD esteja em constante atualização e que não apresente conceituações e contextualizações erradas, evitando assim a aplicação e construção de conceitos equivocada por parte dos alunos.

A escolha do livro didático pelo professor é de grande importância, e os mesmos devem estar atentos a essa escolha. Segundo Benet, Pereira e Gioppo (2009), o professor deve ter claro quais são os critérios e objetivos do livro que irá utilizar, pois a falta destes não contribui para a melhoria da qualidade de ensino, pelo contrário, acaba por favorecer a formação de alunos com dificuldades para refletir sobre sua realidade.

O livro didático, portanto deve fornecer subsídios eficazes quanto à disposição gradativa desses conceitos, bem como apresentá-los de forma clara, adequada ao perfil do aluno. E para garantir uma aprendizagem significativa faz-se necessário análise dos conteúdos de Genética nos livros didáticos de Biologia, a fim de contribuir para a melhoria deste material no ensino e/ou aprendizagem de Genética no Ensino Médio.

1 OBJETIVOS

1.1 Geral

Analisar se o conteúdo de Genética em livros didáticos de Biologia do 3º ano do Ensino Médio, adotados pelas escolas públicas e particulares do município de Campo Formoso-BA, está de acordo com os critérios preconizado pelo PNLD – (2012).

1.2 Específicos

- Verificar como os autores abordam o conteúdo de Genética nos livros didáticos de Biologia, adotados pelos professores de ensino médio;
- Identificar possíveis erros conceituais, qualidade das ilustrações, tipo de atividades propostas e recursos adicionais, relacionados ao conteúdo de genética de acordo com o Programa Nacional do Livro Didático;
- Apresentar os discursos dos professores em relação ao livro didático adotados nas escolas, buscando informações a respeito da didática adotada por eles para trabalhar o conteúdo de genética.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O livro didático: um breve histórico

O Livro Didático desde sua origem tem sido utilizado como material de apoio educativo que tem sua função relacionada com a necessidade de se colocar em um único compêndio conteúdos que muitas vezes encontram-se dispersos em livros tradicionais.

Devido a seu importante papel de mediador educacional, os livros didáticos vêm ao longo dos anos se aperfeiçoando, servindo como elemento facilitador do ensino.

A origem do LD, segundo Rodrigues (2009), está na cultura escolar, mesmo antes da invenção da imprensa no final do século XV. Por conta de os livros didáticos serem raros, os estudantes universitários europeus produziam seus cadernos de textos. Com a invenção da imprensa, os livros tornaram-se os primeiros produtos feitos em série e, ao longo do tempo foi se solidificando as ideias de que o livro era o único e mais importante detentor das verdades científicas universais.

Com o passar dos anos e evolução dos métodos e técnicas de ensino o LD foi alcançando destaque na educação até se tornar, em alguns casos, um meio (ou único meio) utilizado nas escolas. O seu papel, desde então vem se adequando às mudanças sociais, mas continua reinando nas escolas brasileiras como o principal recurso didático utilizado pelo professor na educação básica.

Segundo Franco (1992), a implementação do LD nas escolas brasileiras foi oficializada em 1938, tornando-se o principal veículo de informação da matéria lecionada. E em 1985 ocorreu um importante passo na direção de uma avaliação criteriosa do livro didático, a criação do Programa Nacional do Livro Didático pelo o Ministério da Educação, visando coordenar a aquisição e distribuição gratuita de livros didáticos aos alunos das escolas públicas brasileiras.

Desde 1995, o Ministério da Educação tem desenvolvido projeto para que haja uma melhoria na qualidade do LD, fazendo com que apareça como prioridade de ação, o aprimoramento dessas obras (BRASIL, 2009). Tais projetos reforçam a distribuição e, como afirmam El-Hâni et. al. (2007 apud SANTOS 2005), permitem a análise dos livros,

em especial de Biologia, que só passaram a acontecer em 2005, como parte do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM).

É inegável que estes programas produziram avanços consideráveis em relação à qualidade das obras, como a correção de erros conceituais, a atualização de conteúdos e a diversidade de estratégias propostas. Por outro lado, 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 e, mitificam a ciências.

Segundo Bizzo (2002), cabe ao professor decidir quais os materiais adequados deverá utilizar em sala de aula e de que forma podem ser utilizados. Nesse sentido é importante que o professor se utilize de outras fontes de pesquisa além do LD, e que não fique refém de uma única fonte. A diversidade de fontes a serem pesquisadas auxiliará substancialmente o professor a aprimorar sua visão acerca da qualidade dos livros.

2.2 O Livro Didático no Ensino de Biologia

Os Livros Didáticos (LD), no ensino de Biologia, tem grande importância na escolha dos conteúdos a serem estudados, na organização de planos de aula, e, em muitas escolas, constitui-se o principal referencial para o trabalho em sala de aula. Para Silva (2005), o livro didático tornou-se um dos únicos recursos didáticos utilizados pelo professor em sala de aula.

Segundo Núñez et al., (2003), o uso do LD pelo(a) professor(a) como material didático, ao lado do currículo, dos programas e outros materiais, instituem-se historicamente como um dos instrumentos para o ensino e aprendizagem.

Segundo Núñez et. al., (2003), os livros didáticos de ciências biológicas evoluíram bastante em conceitos e estruturação, porém, ainda apresentam deficiência quanto a diversos aspectos. A busca de sua melhoria de forma contínua depende do professor, que deve tomar para si a tarefa de análise e escolha do mesmo, o que geralmente não ocorre. A escolha deve ser realizada pelos professores de forma cautelosa, ponderando necessidades, interesses, projetos e todos os efeitos do livro.

A cada dia as novas tecnologias permitem a ampliação dos conhecimentos em Biologia, em especial referentes à Genética. No entanto, a forma como novas informações estão sendo repassadas nos livros didáticos merecem uma maior atenção (VILAS-BOAS, 2006). Observa-se ainda que os livros da área disponíveis no mercado, não permitem um olhar interdisciplinar por possuírem um conhecimento fragmentado, mal-posicionado e tradicional (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

A análise de temas de Genética abordados em livros didáticos de Biologia têm revelado resultados insatisfatórios. Isto se torna uma preocupação, pois os livros didáticos são muitas vezes o principal embasamento teórico usado pelo professor na elaboração de suas aulas de Genética. Entre os principais problemas do livro didático destacam-se: a desatualização de alguns livros (OMETTO NASCIMENTO et al, 2001), conceitos errôneos (VILAS-BOAS, 2006) e ausência de elementos históricos de forma contextualizada (NASCIMENTO, MARTINS, 2005).

Para Melo; Carmo, (2009 apud KRASILCHIK 2008), a Genética tem se apresentado como uma das disciplinas de maior interesse dos alunos, principalmente quando voltada para a Genética médica, devido a ênfase da mídia e contextualização. No entanto, a Biologia não está ainda sendo vista pelos alunos como totalmente aplicável em seus cotidianos, e esse conhecimento de livro e sala de aula, torna-se vago.

Krasilchick (2008) apresenta outras condições necessárias aos LD de Biologia. Para a autora, os LD precisam: apresentar linguagem coerente para os alunos; atender a exigências quanto ao formato (boa impressão, durabilidade, facilidade no manuseio); apresentar figuras, ilustrações e imagens que ajudem o aluno a compreender o texto e relacionar a Ciência com o cotidiano do aluno.

2.3 Avaliação do livro didático

Os livros didáticos são muito importantes para educação e atualmente estão presentes na maioria das escolas, dando suporte no processo de formação dos cidadãos (MACEDO, 2004; VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Tendo em vista a importância dos LD, o Ministério da Educação (MEC) em 1995, estabeleceu com prioridade seu aprimoramento. Entretanto, ainda existem livros, contendo erros conceituais ou informações equivocadas, indicando a necessidade de realização de uma avaliação de qualidade (BRASIL, 2002).

Desde a evolução do LD, no Brasil, as políticas públicas de regulamentação desse material têm realizado várias ações com o intuito de melhorar sua qualidade.

Em 1929, o Estado, cria um órgão específico o Instituto Nacional do Livro (INL), com intento de uma maior legitimação e conseqüentemente aumento de produção do livro didático no país (BRASIL, 1999). E, em 1938, através de um Decreto-Lei nº 1.006/38, de 30/12/38, o Estado instituiu a Comissão Nacional do Livro Didático (CNDL). Este decreto estabeleceu as condições de produção, importação e utilização do livro didático (OLIVEIRA, 1986).

Mas o processo de avaliação pedagógica dos livros didáticos somente foi iniciado a partir 1996, e desde então, de acordo com o Ministério da Educação os livros do Ensino Fundamental, os livros do Ensino Médio passaram a contar com uma avaliação de forma e conteúdo, visando a uma melhor qualidade dos livros. (BRASIL, 2006).

Com objetivo de fornecer aos estudantes do ensino fundamental e médio livros didáticos de qualidade, foi criado em 1997, pela Secretária de Educação Básica do MEC o Guia do (PNLD) que apresentava princípios e critérios que nortearam a avaliação das obras recomendadas para a escolha do professor (BRASIL, 2006).

E somente no ano de 2003 o MEC implantou o programa nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM). Esse programa passou a ser responsável pela análise e pela distribuição gradativa de livros para as três séries do Ensino Médio em todo o país nos próximos anos (BRASIL, 2005). E no ano de 2007 ocorreu a distribuição dos livros didáticos de Biologia para todos os alunos do ensino médio do país, excerto de Minas Gerais por possuir um programa próprio.

O Programa Nacional do Livro Didático funciona através da escolha de livros pelos professores das escolas a partir de um guia elaborado no MEC. A seleção do material didático que compõem o guia de livros distribuídos pelo governo é feita por uma comissão de especialistas, selecionada para esta função. Tal comissão faz a

avaliação dos livros inscritos no programa. E o resultado deste trabalho é sintetizado em um material de apoio aos professores, chamado Guia do Livro Didático (BRASIL, 2008).

De acordo com o Ministério da Educação, inicialmente, a avaliação do livro didático de Biologia foi realizada por uma equipe de especialistas da área de Ciências Biológicas e pesquisa em ensino de Biologia, de universidades públicas de diversas regiões do Brasil. Em seguida, os exemplares selecionados foram entregues aos professores de cada escola, para a escolha final do livro (BRASIL, 2006).

Assim como os livros didáticos do Ensino Fundamental os livros do Ensino Médio (inclusive o de Biologia) passaram a ter uma forma de avaliação dos conteúdos, visando uma melhor qualidade na aprendizagem dos alunos.

Ao professor da escola pública, cabe o papel de analisar e escolher um dos volumes nesse guia de livros e fazer o pedido ao Fundo Nacional para Desenvolvimento da Educação (FNDE). O Guia é atualizado e renovado a cada três anos, e serve de base para os pedidos de livros que serão utilizados por professores e alunos a cada triênio (BRASIL, 2008).

Segundo Nuñez et al. (2003), a seleção de bons materiais didáticos para as escolas se faz importante a partir do momento em que o mercado editorial apresenta uma grande oferta de livros didáticos, com qualidade.

Portanto cabe ao professor fazer uma análise minuciosa e crítica das obras, determinando conhecimento em relação aos critérios e competências para poder fazer a melhor escolha do livro didático recomendado pelo o Guia do PNLD.

3 O Ensino de Genética e sua Importância para a Formação do Cidadão

O ensino da Genética tem sido considerado de extrema importância para a alfabetização científica, com os instrumentos da mídia e da divulgação científica exercendo papel complementar ao levantar questões polêmicas, apontar para a democratização do conhecimento e para a discussão dos caminhos da legislação e de desenvolvimento da sociedade. Além disso, a biotecnologia oferece exemplos que

denotam fortes relações entre o conhecimento, suas aplicações e seus desdobramentos éticos, culturais, sociais, econômicos e políticos (GOLDBACH, 2000).

Por isso, a compreensão da Genética enquanto conteúdo curricular é fundamental para compreensão de todos os outros componentes pertinentes ao curso de Ciências Biológicas, tendo em vista o foco da Genética no entendimento da transmissão dos caracteres, suas variações, a diversidade e a história evolutiva dos organismos.

Temas relacionados à Genética, Biologia Molecular e Evolução são cada vez mais comuns na mídia, no entanto, estes tópicos tiveram pouca penetração nos programas de ensino e um dos principais motivos para isso é o fato dos professores não possuírem formação teórico-prática atualizada (LORETO, 2006).

O resultado disto é uma formação inadequada dos indivíduos, que se traduz em um distanciamento progressivo, e rápido, entre o ensino "escolar" e a assimilação de conceitos informais, não sistematizados, através da mídia. Atualmente, o termo "DNA" faz parte do universo cultural de todo brasileiro que assista regularmente à televisão. Para Loreto (2006), outros termos técnicos também estão sendo incluídos no vocabulário muito antes do ensino formal apresentá-los. Crianças conhecem e usam termos como "mutantes" e "organismos geneticamente modificados" simplesmente por assistirem aos desenhos animados.

Diante deste contexto, é que o desenvolvimento da Genética, da Biologia Molecular, das tecnologias de manipulação do DNA e da clonagem traz a tona aspectos éticos envolvidos na produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico. De acordo com Brasil (2006), conhecer a estrutura molecular da vida, os mecanismos de perpetuação, diferenciação das espécies e diversificação intraespecíficas, a importância da biodiversidade para a vida no planeta são alguns dos elementos essenciais para um posicionamento criterioso relativo ao conjunto das construções e intervenções humanas no mundo contemporâneo.

Com os avanços atuais evidenciados na Genética, o sistema educacional brasileiro tem necessidade de adequar-se à realidade, aproximando a escola dos novos conceitos (INOCÊNCIO et al. 2001). O ensino de Genética vem ocupando posição de

destaque nos meios de comunicação, com a veiculação de matérias oriundas deste universo de estudo, promovendo a popularização de conhecimentos científicos.

Entretanto vale enfatizar que ampla divulgação de informações e conceitos pelas tecnologias existentes atualmente como (o rádio, a televisão, a revista impressa e a internet), onde os mesmos, nem sempre costumam divulgar informações científicas sem uma preocupação relacionada a veracidade desse tipo de informação, cabendo a escola e ao professor desconstruir conceitos equivocados que foram veiculados e construídos por estas tecnologias.

Segundo Smith e Scharmann (1999 apud BARROS, 2010), o professor deve entender que o objetivo não é o de formar especialistas nesse campo do conhecimento, mas ajudar os estudantes a compreender melhor o campo conceitual da Genética e suas relações com as Tecnologias contemporâneas.

Diante da importância da Genética para a sociedade moderna, torna-se imprescindível que o sistema educacional atenda as exigências decorrentes do estado atual do conhecimento científico e promova a alfabetização científica dos alunos.

3.1 A Importância dos Livros Didáticos no Ensino de Genética

Os livros didáticos são objetos pedagógicos importantes no ensino (MACEDO, 2004). E estão presentes na maioria das escolas, dando suporte no processo de formação dos cidadãos (VASCONCELOS, SOUTO, 2003).

Estudos na área demonstram que o LD exerce papel determinante na organização curricular (GAYAN, GARCIA, 1997). E segundo Núñez et al. (2003), é base para o preparo de materiais (como apostilas) inseridos no contexto escolar pelos professores .

Segundo Oliveira et al. (1986), o livro didático também é importante por seu aspecto político-cultural, na medida em que reproduz e representa valores da sociedade em relação à sua visão da ciência, da história, da interpretação dos fatos e do próprio processo de transmissão do conhecimento.

Então, é essencial que no estudo da Biologia o professor não utilize somente o livro didático como uma única fonte de conhecimento disponível, pois há várias fontes

de pesquisas que podem possibilitar enriquecimento das aulas. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio:

A busca de informações em fontes variadas é um procedimento importante para o ensino e aprendizagem de Ciências. Além de permitir ao aluno obter informações para a elaboração de suas ideias e atitudes, contribui para o desenvolvimento de autonomia com relação à obtenção do conhecimento (BRASIL, 2006, p119).

A Genética vem sendo tratada sob dois enfoques nos livros didáticos: Clássico e Molecular. A Genética clássica é paralela a molecular, e seria inexplicável ensinar uma sem a outra, mais cada uma tem seu devido destaque (GRIFFITHS et al., 2002).

A Genética também se apresenta como um campo de estudo que permeia questões educacionais, morais, tecnológicas e de saúde. O século XX presenteou a humanidade com descobertas que possibilitaram a identificação e descrição hereditária de doenças ainda desconhecidas no cenário biomédico (GUEDES, 2007; GRIFFITHS et al. 2002).

Griffiths et al. (2002), também destaca que genética é base para o entendimento de questões que, hoje, estão nos mais variados meios de comunicação como, por exemplo, a importância do DNA na transmissão das características hereditárias, a descoberta e localização de genes que predispõem à formação de determinados tumores, uso terapêutico de células tronco, melhoramento animal e vegetal, entre tantos outros. Diante desse contexto se percebe que geralmente o ensino de Genética propõem termos de difícil assimilação para os alunos.

Segundo Silveira (2008), é necessário que o professor assuma o papel de identificar fragilidades na construção de conceitos no ensino de Genética, partindo das suas ideias prévias, e proporcione estratégias e situações de aprendizagem que contemplem a construção do conhecimento biológico.

Também é importante que o professor no momento da seleção do livro verifique se a sequência dos conteúdos está adequada, se as ilustrações estão condizentes com o assunto em questão e se facilitam a aprendizagem dos alunos. De acordo com

Carneiro e Santos (2005), as ilustrações atraem a atenção dos alunos frente ao texto, podendo contribuir de forma significativa para a aprendizagem dos conteúdos.

Na escolha do Livro Didático o professor deve ter claro quais são os critérios e seus objetivos ao escolher um determinado livro, pois a falta destes não contribui para a melhoria da qualidade de ensino, muito ao contrário, favorece a formação de alunos com dificuldades para refletir sobre sua realidade (BENET; PEREIRA; GIOPO, 2009). De acordo com Bizzo (2002), a metodologia de ensino proposta no livro deve ser estimulante, despertar a curiosidade do aluno e os exercícios não pode ser transcrições do texto e sim questões-problemas ligadas aos problemas locais e do nosso dia-a-dia.

Deve-se levar em consideração, no entanto que no Brasil, os livros didáticos tendem a estar melhorando a cada dia, pois há várias pesquisas que apontam isso, visto que também são necessários que a educação de Ciências e Biologia estejam acompanhadas os eventuais avanços tecnológicos e científicos atuais.

3.2 Conteúdos de Genética presente nos LD do Ensino Médio

O ensino médio representa a última etapa da educação básica e de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional tem por finalidade a formação humana, cidadã e ética dos alunos (BRASIL, 1996).

Segundo Lopes e Rosso (2006), a área da Biologia vem assumindo grande importância na formação de pessoas fornecendo subsídios para multiplicarem seus conhecimentos e contribuir para o desenvolvimento dos outros seres, ao seu redor, com respeito à vida em todas as suas manifestações. Neste contexto, a genética é um campo com inúmeras contribuições, as quais necessitam ser compreendida para depois ser ensinada.

Esta compreensão nos LD se inicia pela sua conceitualização, já que, segundo Griffiths et al. (2002, p.2) “a palavra genética vem da palavra “gene”, e o os genes é o foco do assunto. Resumidamente “genética é o estudo dos genes”.

Segundo Gadner e Snustad (1986, p.1) “a genética é uma ciências de potenciais. Trata da transferência de informações biológicas de célula para célula, dos pais para os filhos e, assim, de geração para geração”. Sendo assim, a ciência genética é

simplificadamente o estudo de dois tópicos principais, herança e variação. A herança é a causa das semelhanças entre os indivíduos (BURNS; BOTTINO, 1991, p. 1) e variação é a diferença entre genitores sua prole, ou entre indivíduos em uma população (GRIFFITHS, 2002).

Em relação ao Ensino de Genética nos livros didáticos, geralmente, também ocorre uma parceria entre a genética clássica e molecular. Segundo Brandão e Ferreira (2009), inicialmente o enfoque dado nos primeiros capítulos dos livros didáticos é da Genética Clássica, onde costuma se fazer uma abordagem histórica, apresentando Gregor Mendel como monge isolado e fundador da disciplina e onde os seus experimentos se tornaram marco inicial da Genética .

Todavia o enfoque molecular é dado sempre que apropriado. Após Mendel, Watson e Crick propuseram um modelo para a molécula de DNA que compunha um gene, Garrod evidenciou que um gene era responsável pela síntese de uma proteína (enzimas) (GRIFITHS et al. 2002). Tem início a Genética molecular, que utiliza as fundações da Genética clássica, dar um maior enfoque à estrutura e função dos genes a nível molecular.

Segundo o Projeto Político Pedagógico - UNIJUÍ (2007 apud, KUHN, 2011), a educação em genética nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio promove o desenvolvimento das habilidades de reconhecer as características determinadas nas interações entre os genes e o ambiente, os avanços biotecnológicos, que permitem reconhecer novas medicações e curas de doenças, as linhagens de animais e vegetais de interesse agropecuário ou garantir a preservação da biodiversidade.

De acordo com as Orientações Curriculares do Ensino Médio, o livro didático conta com uma sequência e um conjunto de eixos temáticos já organizados nos assuntos. Cabe ao professor, diante das propostas dos temas estruturadores, e, considerando a realidade, as necessidades e as particularidades dos alunos, da escola e da região, selecionar os temas mais significativos e escolher a forma como serão abordado em sala de aula (BRASIL, 2006).

No Ensino Médio, geralmente os conceitos trabalhados na disciplina da genética se referem à primeira e segunda leis de Mendel, polialelia e grupos sanguíneos, interação gênica, ligação gênica, sexo, herança genética, alterações cromossômicas,

genética e probabilidade, permutações e mapas cromossômicos, a descoberta das células a química da célula, núcleo e divisão celular.

Nesse nível, é possível também abordar assuntos relacionados à biotecnologia como: genoma, transmissão de caracteres hereditários, clonagem, transgênicos, terapia com células-tronco, DNA recombinante, projeto genoma e entre outros. Assuntos relacionados à biotecnologia são, por natureza, carregados de temas geradores de discussões sobre os princípios éticos do uso destas tecnologias e as consequências para o futuro da espécie humana e da natureza (GARCIA , CHAMAS, 1996).

Ao verificar livros didáticos utilizados na formação docente ou pelos professores no ensino médio, é possível ver que estes ainda preservam a sequencia de conteúdos fragmentados, no entanto, a concepção de trabalho interdisciplinar possibilita a participação de professores e alunos em um trabalho conjunto através da prática do diálogo, “permitindo que o conhecimento seja trabalhado de forma ativa” (GODOY, 1999, p. 36).

Os livros de Biologia que são apresentados em três volumes têm como preocupação o conteúdo informacional e vêm ilustrados por muitas figuras e esquemas. Já os livros tipo volume único, apresentam os conteúdos de forma extremamente sintética e são pobres, em figuras e esquemas explicativos (KUHN, 2011).

4 METODOLOGIA

4.1 Tipo de Pesquisa

Para a realização deste estudo foi adotada uma abordagem quanti-qualitativa, de natureza descritiva.

Segundo Cervo (2007), a pesquisa descritiva descreve as características, propriedades ou relações existentes na comunidade, grupo ou realidade pesquisada, fazendo uso de opinião para saber o ponto de vista dos sujeitos pesquisados.

Para Gil (1999), a pesquisa qualitativa consiste em desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, visando à formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis. Nesses aspectos pode-se entender a intenção da escolha da abordagem qualitativa, sendo para dar uma maior valorização à individualidade e as dificuldades dos entrevistados. Já o método quantitativo é bastante utilizado no desenvolvimento das pesquisas descritivas, na qual se procura descobrir e classificar a relação entre variáveis, assim como na investigação da relação de causalidade entre os fenômenos: Causa e efeito. (OLIVEIRA, 2002).

4.2 População e Amostra

A pesquisa foi realizada no município de Campo Formoso, situado a 27 km do município de Senhor do Bonfim. Segundo o Censo Demográfico de 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Campo Formoso possui uma população de 66.638 habitantes (IBGE, 2010).

De acordo com informações obtidas na Secretária Municipal de Educação e Cultura (SMEC), atualmente, o município de Campo Formoso possui 145 unidades escolares com 17.098 alunos matriculados distribuídos nas diversas redes de ensino. A rede estadual de ensino do município é composta, na sede, por seis escolas que oferecem o Ensino Fundamental II e Ensino Médio, sendo que somente três delas, apresentam o Ensino Médio regular. Existem também duas escolas pertencentes à rede Particular de ensino que oferecem o ensino médio regular.

A amostra considerada para este estudo foram dez professores que lecionam Biologia no 3º ano do ensino médio. Destes, oito lecionam no Ensino médio regular da rede pública estadual e dois atuam na rede privada de ensino do município. As escolas estaduais selecionadas para realização do estudo foram: Colégio Estadual Professora Luzia de Freitas, Colégio Estadual Polivalente Roberto Santos e Colégio Estadual Araguacy Gonçalves; e as privadas foram: Instituto Nossa Sra. de Fátima e Colégio Augusto Galvão. Termos de autorização (Apêndice D) foram entregues aos Diretores das escolas para realização deste estudo.

4.3 Objeto da Pesquisa

O objeto de estudo foram os Conteúdos de Genética de três livros didáticos utilizados no 3º ano do Ensino Médio na disciplina de Biologia, um deles adotado pela rede pública estadual de ensino, para o triênio (2012/2014), e dois livros, adotados pela rede particular de ensino no ano de 2012. No Quadro 1, estão dispostas informações gerais sobre os livros analisados.

Quadro 1 - Livros didáticos de Biologia do 3ª ano analisados.

TÍTULO (S)	AUTOR (ES)	EDITORA	ANO	REDE
Biologia hoje: Genética, Evolução, Ecologia.	Linhares, S. & Gewandsznajder, F.	Ática	2010	Pública
Bio: Volume Único	Lopes, S.	Saraiva	2008	Particular
Revisional: Biologia 3ª série (Ensino Médio), Rede Pitágoras	Neves, M. L. R. C., Lopes, P. M., Mozelli, S.	Educacional	2011	Particular

Fonte: Dados obtidos a partir de informações fornecidas pelas editoras e pela SMEC

4.4 Coleta de Dados

Em um primeiro momento foram identificados os professores de Biologia, atuantes no 3º ano do ensino médio e com estes profissionais, aplicou-se o questionário da pesquisa. Em seguida, identificaram-se os livros de Biologia adotados no 3º ano do ensino médio. Exemplares extras desses livros foram tomados em empréstimo, pois seriam posteriormente avaliados.

4.4.1 Aplicação de questionários com os Professores

Os professores de Biologia das escolas selecionadas foram convidados a participar do estudo e após tomar conhecimento da pesquisa autorizou a sua participação por meio do Termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A).

Através de questionário, (Apêndice B), respondido pelos professores de Biologia, foi traçado um olhar a respeito do perfil profissional do professor e sobre os critérios e opiniões que os mesmos se basearam para selecionar o livro adotado nas escolas, buscou-se investigar também, como eles abordam o conteúdo de Genética e quais recursos didáticos utilizam em suas aulas.

4.4.2 Análise do Conteúdo de Livros didáticos de Genética

Na Avaliação dos Livros Didáticos de Biologia no Ensino Médio foram estabelecidos critérios, tendo como base, a proposta do Programa Nacional do Livro Didático - PNLD. Os critérios de avaliação relevantes na apresentação do tema foram sistematizados em um roteiro (Apêndice C), adaptado, segundo os critérios de análise do PNLD-2012 de Biologia (Anexo A). Destacaram-se os seguintes critérios: Conteúdo teórico de Genética; Recursos Visuais; Atividades práticas e/ou Exercícios propostos; Recursos adicionais e Preceitos éticos, conforme detalhamento abaixo.

- 1 - Quantidade de capítulos e de páginas destinados ao tema de genética;
- 2 - Conteúdo teórico: constatação da presença, e do grau de qualidade dos conceitos e definições, clareza e o nível de atualização dos textos, explicação dos termos técnicos e apresentação de leitura adicional;

3 - Recursos Visuais: avaliação da qualidade das ilustrações (cor, nitidez e entre outros), a relação da figura com o texto, a presença ou ausência de esquemas e se estes auxiliam na compreensão do conteúdo;

4 - Exercícios propostos: observação do tipo de atividades e exercícios indicados ao aprofundamento dos estudos, presença de questões extra-livro ou resolução de problemas, sugestão de leitura adicional, e atividades/exercícios em grupo.

5 - Recursos adicionais: apresentação de glossário, guias de experimentos e/ou indicação de sites com objetivo de complementar as informações do livro e aprimorar o processo de aprendizagem do discente.

6 - Preceitos éticos: abordagens de questões éticas, relacionada aos conteúdos da biotecnologia (clonagem, transgênicos, células tronco, exames moleculares) essenciais para estimular o questionamento e a discussão crítica.

4.5 Análise de Dados

Após coleta, os dados foram sistematizados e submetidos a uma análise estatística descritiva e tabulados em gráficos com auxílio do programa Excel 2007 para Windows®.

Na análise da aplicação do questionário com os professores procuramos explorar as respostas relacionadas à escolha dos livros didáticos de Biologia nas escolas, suas dificuldades, e como abordam os conteúdos de genética em sala de aula.

Para a identificação dos professores foram utilizados os códigos: **PP** (professor de escola particular) e **PE** (professor de escola estadual) e algarismos numéricos subsequentes para identificação dos mesmos.

Para análise dos conteúdos dos livros didáticos foi feita uma leitura inicial, de todo o conteúdo de Genética dos livros que foram submetidos à apreciação, a partir dos critérios estabelecidos no item 4.4.2. Cada obra foi analisada individualmente, com relação a todos os critérios e em seguida foram elaboradas tabelas com a finalidade de confrontar os resultados da análise.

Os conteúdos de Genética nos três livros didáticos de Biologia foram observados e analisados, entretanto somente alguns conteúdos e conceitos básicos mais comuns,

foram comparados com o livro de Ensino Superior: Introdução à Genética de Antony J.F. Griffiths, et al (2008), que foi favorável como suporte bibliográfico para o julgamento dos conceitos apresentados nas obras.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

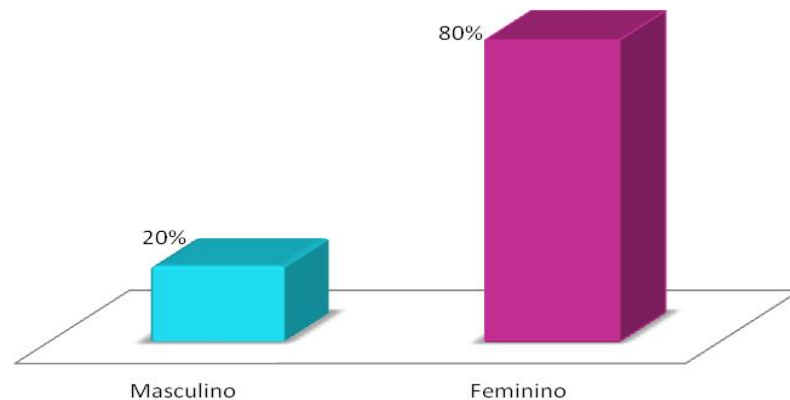
5.1 Aplicações dos questionários com os professores

Para 10 professores que lecionam a disciplina de Biologia nas escolas estaduais e privadas do município de Campo Formoso- BA foi aplicado um questionário para conhecer o perfil do professor que leciona a disciplina Biologia nestas unidades, bem como investigar o discurso destes, sobre a utilização do livro didático em relação ao conteúdo de genética nas aulas de Biologia.

5.1.1 Perfil dos Professores

De acordo com as informações apresentadas pelos participantes da pesquisa 80% são do sexo feminino e 20% do sexo masculino (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Perfil dos professores de Biologia do município de Campo Formoso-BA, quanto ao sexo.

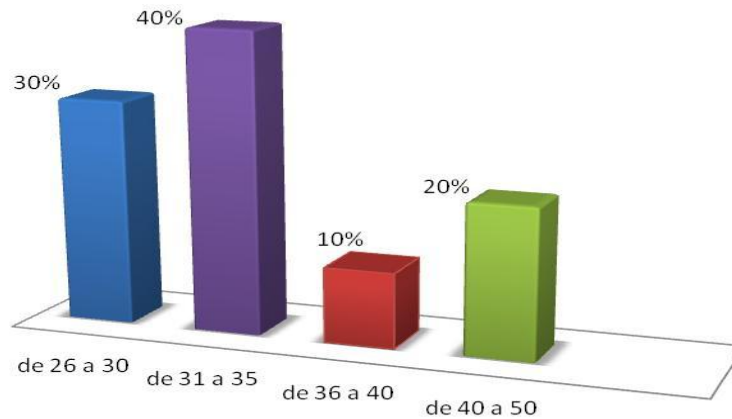


Fonte: Dados do autor (2012).

Observando os resultados, percebemos que no âmbito educacional há uma predominância do perfil feminino, essa relação esboça muitas vezes a imagem de que o universo docente é um espaço exclusivo de mulheres. Segundo Batista e Codo (1998), o sistema de ensino continua sendo um nicho para as mulheres no mercado de trabalho. Sejam professoras, funcionárias ou especialistas, as mulheres representam mais de 80% da força de trabalho em educação.

Em relação à faixa etária, os resultados foram bastante diversos (Gráfico 2), pois de acordo com os dados obtidos, os professores estão dentro de uma faixa etária ideal, onde 30% estão entre 26 e 30 anos, 31 e 35 anos correspondem a 40%, 10% está entre 36 a 40 anos e 20% correspondem aos professores entre 40 e 50 anos.

Gráfico 2 - Faixa etária dos professores de Biologia do município de Campo Formoso-BA, em relação à faixa etária.



Fonte: Dados do autor (2012).

O professor entra em contato com seu campo de atuação desde sua formação inicial, através das disciplinas pedagógicas, mas é ao longo da sua atuação na docência, que ele aprimora seu trabalho. Perrenoud (2000) destaca que o ato de ensinar envolve muito mais do que experiência, é preciso saber ensinar para que se aprenda.

No que se refere à formação docente e acadêmica dos professores participantes da pesquisa, todos tem nível superior completo, sendo que 70% tem formação em Ciências Biológicas e os demais, 30%, possuem formação na área de Pedagogia.

Percebe-se que o ensino de Biologia no município de Campo Formoso, ainda se encontra desarticulado, haja vista que 30% dos docentes possuem formação inadequada para a disciplina que lecionam. Segundo, o Conselho Estadual de Educação nº 53/2005, para ministrar as aulas de Ciências no Ensino Fundamental e Médio é necessário que os docentes sejam licenciados em Ciências Biológicas ou em alguma Ciência específica como: química, física ou matemática (SÃO PAULO, 2005). É necessário que o sistema de ensino seja devidamente fiscalizado e que as leis sejam

cumpridas de forma satisfatória, assim teremos profissionais atuando na área em que se formaram.

Em relação à formação acadêmica, 90% são Pós-graduados e somente 10% possuem graduação, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 - Perfil dos professores de Biologia do município de Campo Formoso-BA, segundo sua formação acadêmica.

FORMAÇÃO ACADÊMICA	QUANTIDADE
Graduação	1
Pós-graduação	9
Mestrado	0
Doutorado	0
Outros	0
TOTAL	10

Fonte: Dados do autor (2012).

Verifica-se que os professores vêm investindo mais em sua formação profissional, devido a vários motivos, desde o enquadramento na rede de ensino em que trabalham até a necessidade de conhecimento e atualização, os quais são essenciais na área em que atuam. Para Liston e Zeichner (1993), a formação inicial é o ponto de partida, mas a formação somente se consolida ou se constitui em um processo que continua através da carreira docente.

Quanto ao tempo de atuação dos professores na educação observamos que 1% possui até cinco anos, 5% possuem até 10 anos e 4% possui tempo superior a dez anos, o que permite inferir que os mesmos possuem certa experiência profissional (Tabela 2).

Tabela 2 - Perfil dos professores de Biologia do município de Campo Formoso-BA, segundo tempo de serviço.

TEMPO DE ATUAÇÃO NA EDUCAÇÃO	QUANTIDADE
Até 5 anos	1
De 5 a 10 anos	5
Superior a 10 anos	4
TOTAL	10

Fonte: Dados do autor (2012).

Garcia (1995), afirma que tal a multiplicidade de informações, assim como a relevância atribuída à experiência, pelos participantes, remete-nos ao conceito de

desenvolvimento profissional. Quanto maior for o tempo de experiência educacional em uma disciplina, maiores serão os conhecimentos dos conteúdos e melhor o aprimoramento das metodologias aplicadas, para trabalhar os diversos conteúdos de Biologia, pois a experiência possibilita o aprendizado. Entretanto, ainda que o professor tenha anos de experiência em sala de aula, não há garantias que a aprendizagem dos alunos ocorra de fato, sendo necessária a utilização de metodologias diversificadas.

Quando se questionou aos professores em quantas escolas lecionavam, notou-se que a maior parte, 60%, trabalha em uma escola e 40% em duas escolas. Quanto a sua carga horária semanal na unidade de ensino em que trabalham 50% dos docentes lecionam 20 horas semanais e a outra metade que correspondem a 50%, lecionam 40 horas semanais.

Analisando as disciplinas que os professores lecionam, além de ensinar Biologia, muitos atuam em outras áreas para completar a sua carga horária. As disciplinas citadas por eles foram: Matemática, Inglês, Química, Geografia, Português, Filosofia, Física. A sobrecarga de trabalho dos professores do Ensino Médio, devido ao fato de ministrar diferentes disciplinas, reduz cada vez mais o tempo para o seu aperfeiçoamento e preparação didática das aulas, precarizando seu desempenho profissional.

5.1.2 Discurso dos professores sobre o livro didático: Conteúdo de genética

Em relação à utilização do livro didático nas aulas de Genética, dentre os 10 professores entrevistados, 80% responderam que consideram o LD um recurso importante e 20% consideram-no um recurso indispensável. Os livros didáticos são objetos pedagógicos importantes no ensino (MACEDO, 2004). O livro didático é, e pode continuar sendo importante, porém, não deve ser utilizada como o único recurso didático no processo de ensino e/ou aprendizagem.

Com relação às questões apresentadas no questionário, quando se perguntou ao professor qual o livro didático que costumava utilizar para ministrar as aulas de Biologia, 70% dos professores responderam que utilizavam apenas o livro de Biologia adotado pela escola e 30% citaram que além do livro de Biologia adotado pela escola,

consultavam outros livros de Biologia do ensino médio, como fontes complementares de informações, foram citadas as obras de: José Amabis e Gilberto Rodrigues Martho, Wilson Roberto Paulino e Sônia Lopes e Sergio Rosso.

A Biologia com toda sua diversidade não pode ser estudada baseada em apenas uma única fonte, pois nenhum livro é completo, sendo necessário para o docente quebrar a dependência com apenas esse recurso, complementando-o com outras fontes de conhecimento e atualização, como livros e artigos científicos. Segundo Peraçoli e Corniato (2008), o professor como mediador do conhecimento exercerá um importante papel utilizando metodologias diferenciadas que procurem atender aspectos particulares de cada aluno, identificando as dificuldades apresentadas na sala de aula.

Na participação da escolha do LD, 70% dos professores participaram dessa escolha e 30% não participaram, sendo que a participação do professor na escolha dos livros didáticos constitui uma tarefa de fundamental importância, pois é ele que atua como mediador na relação livro didático e aluno. De acordo com Núñez et al. (2003), a quantidade de livros que circula no mercado dificulta a seleção, pois torna esta tarefa ainda mais complexa e exigente profissionalmente. Dentro desse contexto a escolha do livro didático deve ser realizada de forma criteriosa e fundamentada na competência dos professores, pois são eles que junto com seus alunos farão do LD um bom instrumento de trabalho.

Percebe-se que para 60% dos professores que responderam o questionário, dentre os principais fatores que mais contribuíram para a escolha do LD foi a linguagem clara e de fácil compreensão, porém os 40%, restantes, não sabem que fator contribuiu para tal escolha, pois não participaram, ou não trabalhavam na unidade de ensino no período do processo de avaliação do livro didático. Seguem abaixo alguns depoimentos.

“Principalmente a linguagem escrita acessível e a linguagem visual” (PE1)

“Linguagem bastante clara e atualização” (PP2)

“Leitura de fácil compreensão e ilustração” (PE3)

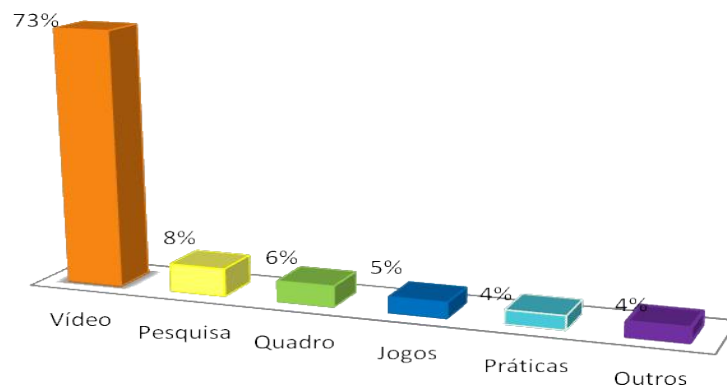
Ao considerarmos que uma linguagem clara foi um fator preponderante para a escolha do livro didático, deve-se levar em consideração que este é um fator importante, pois o livro deve utilizar uma linguagem simples e abrangente de forma contextualizada que possa orientar e estimular o desenvolvimento do pensamento do aluno no processo de aprendizagem.

É importante ressaltar que não é suficiente um livro ter somente uma linguagem clara e coerente, mas o professor deve levar em consideração fatores como: conceitualização, informações atualizadas, as ilustrações e formas de avaliação.

Outro fator relevante citado pelos professores foram as ilustrações que tem como função fornecer um suporte essencial as ideias e informações contidas nos livros, facilitando a atividade docente e a compreensão pelos alunos (VASCONCELOS e SOUTO, 2003). A falta de relação entre a imagem e o texto pode comprometer o aprendizado do aluno, por isso a ilustração deve ser de boa qualidade gráfica, com legendas autoexplicativas que estimulem a compreensão e a interação entre os leitores e os textos.

Em relação aos recursos mais utilizados pelos professores para ministrar as aulas de Genética, além do livro didático, percebe-se uma variedade de recursos. São utilizados vídeos, pesquisas, quadro branco e jogos. Contudo, alguns recorrem a outras metodologias em menor proporção: experimentos e outros recursos, tais como: artigos simplificados, trabalhos em grupo, textos informativos (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Relação dos recursos didáticos utilizados pelos professores de Biologia da rede estadual e privada de ensino para ministrar os conteúdos de Genética no município de Campo Formoso-BA.



Fonte: Dados do autor (2012).

Esse resultado confirma que os professores têm buscado diversificar a forma de ensino, com auxílio de vários recursos, contribuindo para um maior entendimento dos conteúdos de Genética pelos alunos.

O uso de vídeo aparece como recurso mais utilizado pelos professores, percebe-se que os mesmos estão saindo da rotina diária das aulas tradicionais e levando para a sala de aula recursos audiovisuais. Segundo Arroio e Giordan (2006), o produto audiovisual pode ser utilizado com motivador da aprendizagem e organizador de ensino na sala de aula, uma vez que a quebra de ritmo é saudável pelo fato de alterar a rotina e permite diversificar as atividades realizadas.

Outro recurso utilizado pelos professores nas aulas de genética além do uso do vídeo foi a pesquisa bibliográfica (8%), a qual serve de apoio e enriquecimento da prática pedagógica dos professores e em relação aos alunos, a busca por informações tende a aprimorar e atualizar os seus conhecimentos científicos.

Quando questionados sobre as dificuldades que encontram para trabalhar os conteúdos de Genética em suas aulas, as respostas dos docentes foram as seguintes:

“A dificuldade de base em que os alunos chegam ao nível médio, sem fazer interpretação”(PP1).

“Falta de recursos, excesso de alunos na sala e falta de base dos alunos” (PE4).

“Interpretação e cálculos matemáticos” (PE8).

As dificuldades dos alunos com a linguagem da genética são, em particular atribuídas, ao fato desta área do conhecimento ser caracterizada por um vasto e complexo vocabulário, onde os alunos mostram muitas vezes dificuldades em compreender e diferenciar os conceitos envolvidos (alelo, gene ou homólogo). Além disso, o uso de cálculos matemáticos utilizados para compreensão das proporções genéticas é citado, muitas vezes, como uma das dificuldades encontradas pelos alunos na resolução de problemas envolvendo o conteúdo de Genética.

A análise prévia dos conceitos que os educandos trazem consigo, a cerca dos conteúdos de Genética é ponto essencial no processo de ensino e/ou aprendizagem. O professor deve auxiliar na tarefa de formulação e de reformulação de conceitos

ativando o aprendizado prévio dos alunos com uma introdução da matéria que se traduza na articulação desses conhecimentos à nova informação que está sendo apresentada (POZO, 1998). Bem como fazendo uso de recursos didáticos diferenciados para facilitar a compreensão do conteúdo pelo aluno.

Com relação à utilização do livro didático em suas aulas, 70% dos docentes utilizam-no para a resolução de exercícios. Como notamos nos seguintes depoimentos:

“ Ele é mais utilizado para resolução de questões” (PE7).

“ Usado para exercício e leitura de boxes”(PE8).

“ Para acompanhamento das aulas e realização de atividades” (PE4).

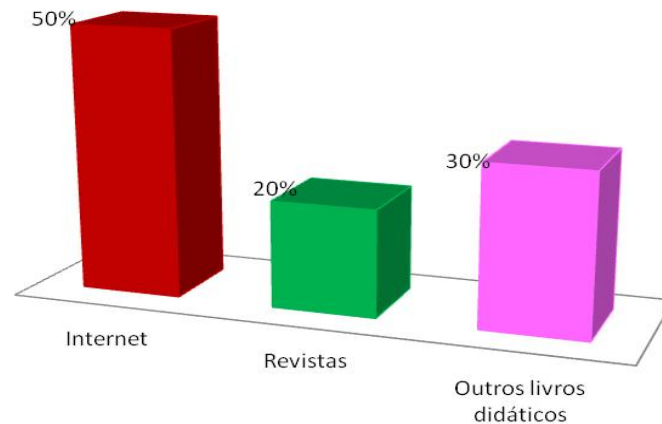
“ Utilizo mais para fazer exercícios e pesquisa” (PE5).

Nas manifestações expressas pelos docentes nesta pesquisa percebe-se a importância que eles atribuem ao livro didático para acompanhamento das aulas e realização dos exercícios, muitas vezes restringindo-se a utilização de outras metodologias em suas aulas.

O professor deve buscar no livro didático as contribuições que possibilitam a ele mediar a construção do conhecimento científico pelo aluno, para que este se aproprie da linguagem e desenvolva valores éticos, mediante os avanços da ciência, contextualizada e socialmente relevante (PERUZZI, et al, 2000). A busca por uma diversidade de exercícios, pelos professores proporcionará ao aluno uma maior reflexão diante das questões apresentadas.

Em relação às fontes de pesquisa que os professores utilizam na elaboração das aulas de genética, além do LD, 50% dos professores responderam que consultam a internet, 30% outros livros didáticos e somente 20% dos docentes faziam pesquisas em revistas de Biologia (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Relação das fontes de pesquisa mais utilizadas na elaboração das aulas de Genética pelos professores de Biologia que atuam no Ensino Médio do Município de Campo Formoso-BA.



Fonte: Dados do autor (2012).

Com relação às informações apresentadas acima, percebe-se que é necessário para o professor buscar informações em fontes variadas para elaboração de suas aulas, não se restringindo apenas ao LD adotado e ao suporte pedagógico da editora. Finley et al. (1982 apud Ayuso e Banet, 2002) colocam que há duas décadas os professores já apresentavam preocupação com o ensino de genética o que levou à procura por outras fontes que facilitassem o ensino desta disciplina.

O uso das tecnologias pelos professores e alunos, vem promovendo um enorme ganho para educação, pois, no caso da internet a sua acessibilidade proporciona uma infinidade de assuntos para pesquisa, possibilitando ao professor uma maior interação com os conteúdos que ele aborda em sala de aula. Entretanto grande utilização da internet para elaboração das aulas também é preocupante, uma vez que os assuntos divulgados na rede podem ser veiculados em *sites* confiáveis, como em *sites* pouco comprometidos com a educação científica. Por isso, é importante a elaboração de materiais didáticos de qualidade que possam estar disponíveis aos professores.

Com relação à importância dada aos conteúdos de Genética pelos professores para a formação do aluno, para a maioria, (90%) dos docentes o estudo de Genética é importante, pois a partir dos conhecimentos nesta área da Biologia, é que os alunos desenvolvem habilidades e dominam conceitos relacionados à hereditariedade, biologia do desenvolvimento, evolução das comunidades biológicas, descobertas e avanços

biotecnológicos, entre outros. Esta informação pode ser constatada nos seguintes depoimentos:

“É importante para esclarecer diversos assuntos na área da saúde como DNA, clonagem, terapia gênica, inseminação artificial, transfusão sanguínea, e também compreender e se posicionar em questões como conservação dos genes (hereditariedade) no seu dia a dia, de forma fundamentada, dominando os conceitos científico” (PE5).

“Eles irão compreender melhor as suas características, saberão como ocorre à transmissão das mesmas e terão melhor compreensão da vida e dos seres que estão em sua volta” (PE7).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam que conhecer a estrutura molecular da vida, os mecanismos de perpetuação, variabilidade das espécies, diferenças intraespecíficas e a importância da biodiversidade para vida no planeta é um dos elementos essenciais para um posicionamento ético em relação às construções e intervenções humanas no mundo contemporâneo (BRASIL, 2003).

O desenvolvimento da Genética, da Biologia Molecular, das tecnologias de manipulação do DNA, da clonagem, transgênicos, traz a tona aspectos éticos que estão envolvidos nessa relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, onde os mesmos são de fundamental importância para a formação dos alunos, uma vez que trata de temas inclusos no seu cotidiano.

Quando questionados sobre a identificação de erros no livro adotado referente aos conteúdos de Genética, todos os professores participantes da pesquisa responderam que não haviam identificado nenhum erro relacionado ao assunto. Entretanto, a partir da análise realizada nesta pesquisa sobre os LD adotados, foram encontradas algumas falhas tais como, conceitos e conteúdos resumidos, ausência de conteúdos importantes, erros ortográficos em algumas ilustrações, recursos visuais precários, entre outros.

De acordo com Giannotti (2002), o LD passou por várias modificações, desde mero material de apoio até tornar-se o principal recurso do trabalho pedagógico em sala de aula. Assim, na maioria das vezes, este passou a ser indispensável em sala de aula

com ou sem seus erros. Acompanhando a crescente utilização dos livros didáticos nas escolas é cada vez mais importante avaliarmos continuamente os livros didáticos para corrigir os eventuais erros e incorporar novas informações considerando a dinamicidade da Ciência e os avanços científicos que surgiram.

5.2 Análise dos Livros Didáticos

5.2.1 Livro de S. Linhares e F. Gewandszajder (2010)

Este livro, está na sua 1ª edição. Os conteúdos de Genética são apresentados na Unidade I do 3º volume do livro. A unidade compreende um total de 8 capítulos (Cap. 1 ao Cap.8) e constam 117 páginas.

Segundo Cartini-Cotrim e Rosemberg (1991) a importância que é dada a determinado assunto em um livro pode ser medido, por exemplo, pelo número de páginas que o autor(s) dedica a ele. Assim, diferente dos outros livros que foram analisados, este foi o que o que apresentou um maior número de páginas, destinadas aos conteúdos de Genética, contendo 31% do total de páginas do livro.

No início de cada capítulo, o livro cita um texto que faz uma articulação com a temática dos conteúdos apresentados. Ao longo dos capítulos, boxes de textos dinamizam o conhecimento através de relações entre os conceitos genéticos, cotidiano e tecnologia.

A sequência de conteúdos está de acordo com os fatos históricos e com o aprimoramento do conhecimento da Genética. O primeiro capítulo: “Primeira lei de Mendel”, se inicia contextualizando historicamente os experimentos de Mendel no qual apresenta os cruzamentos entre as diferentes linhagens de ervilhas e os seus resultados. Também é introduzindo neste capítulo alguns dos conceitos básicos de Genética, os quais são essenciais para o entendimento desta temática pelos alunos. Os autores discutem ainda a relação: Gene, ambiente e organismo, tema que se tornou mais amplamente discutido, após a finalização do sequenciamento do genoma humano.



Para Tuma (2002), a compreensão de como o ambiente interage com o genoma através de modificações epigenéticas no DNA, possibilita o entendimento global das diferentes expressões fenotípicas dos genes e das suas mutações.

Dando continuidade a análise, o livro reporta os conteúdos fundamentais para o ensino e aprendizagem de Genética no ensino médio e que, sem dúvida, serão abordados em provas de seleção para o ensino superior. Segundo Nascimento (2002), consta ao menos, duas questões de genética em provas de Biologia realizadas durante o vestibular.

O segundo capítulo apresenta o tema “Probabilidade e genética molecular”, onde faz uma revisão sobre DNA/RNA e síntese de proteínas, considerada como Dogma Central da Biologia. Considera-se relevante que esta temática seja revisitada, a partir da introdução do conteúdo de genética entre os alunos do 3º ano do ensino médio, pois com isso, articula-se o conteúdo de Citologia, já visto pelos alunos, com o de Genética, sendo possível estabelecer uma relação entre a função destas moléculas no armazenamento de informações hereditárias e a expressão dos caracteres fenotípicos.

Segundo Temp (2011), em genética os conceitos de DNA, genes, cromossomos, herdabilidade, recombinação gênica, entre outros, são indispensáveis para que se compreenda o contexto da disciplina. Caso estes conceitos âncora não sejam compreendidos há uma deficiência e dificuldade na continuação do conteúdo, pois o alicerce do mesmo não foi aprendido de forma significativa.

O terceiro capítulo apresenta a “Segunda lei de Mendel” no qual insere tópicos sobre a Experiência de Mendel e Resolução de problemas envolvendo Di, Tri e Poli-hibridismo. O quarto capítulo contempla o tema “Polialelia e Grupos Sanguíneos” onde livro cita os termos Alelos múltiplos, Antígenos e anticorpos, Sistema ABO e RH de grupos sanguíneos, e Resolução de problemas de Polialelia.

No quinto capítulo o tema “Interação gênica” apresenta, os conceitos sobre Interação não-epitástica, Interações epistáticas, Poligenia e Pleiotropia, entretanto não ocorrem conceitos relativos a Penetrância e Expressividade. Para Griffiths (2008), a interação gênica e a interação ambiental são reveladas pela penetrância variável e pela expressividade.

O sexto capítulo aborda o tema “Ligação gênica” apresentando os conceitos de Identificação do Linkage, Taxa de crossing-over, Genes ligados e Mapas genéticos. O sétimo capítulo trata da temática: Sexo e herança genética, apresentando as definições a respeito dos Cromossomos sexuais, Herança ligada ao sexo com exemplos das doenças (Daltonismo e Hemofilia), Herança ligada ao cromossomo Y, Alterações nos cromossomos sexuais e finaliza o capítulo com Análise de heredogramas.

Finalizando os conteúdos, o oitavo capítulo apresenta o tema “Tecnologia do DNA” caracterizando os conceitos sobre enzimas de restrição, DNA recombinante e aplicações na Engenharia Genética: clonagem, terapia gênica, projeto genoma humano e animais e vegetais transgênicos. Segundo Freitas et al. (2012), o termo DNA faz parte do universo cultural dos indivíduos e frequentemente temas relacionados a biotecnologia são veiculados pela mídia. No entanto, a temática tem pouca penetração nos programas de ensino e compete ao professor incorporar novas práticas metodológicas, que extrapolem a aquisição do conhecimento somente através do conteúdo presente no livro didático.

Avaliando este livro didático, de acordo com os critérios estabelecidos, segundo PNLD-2012, obteve-se os seguintes resultados:

Conteúdo teórico: De acordo com os parâmetros estabelecidos, os conceitos e definições do LD em questão, aparecem de forma clara e contextualizada.

Nota-se neste livro que os conceitos: *dominante/recessivo*, *homozigoto/heterozigoto* e *genótipo/fenótipo* são definidos por meio de exemplos (em geral o das ervilhas de Mendel) e as ilustrações são utilizadas antes dos conceitos, que são abordados posteriormente.

Segundo Lopes (2000), aprender por meio de exemplos pode favorecer o entendimento do aluno, mas corre-se o risco de ficar o exemplo dado, e não o conceito, impossibilitando que o aluno extrapole o sentido existente no modelo.

Percebe-se também que os conceitos *dominante* e *recessivo* carecem de alguns ajustes, pois ao demonstrar os resultados obtidos por Mendel no cruzamento com ervilhas, os autores definem como *dominante* a característica “ervilha amarela” e *recessivo* a característica “ervilha verde”.

E no decorrer do texto, esses termos não são mais definidos e passam como conceitos já entendidos pelos alunos. O livro carece de uma definição mais apropriada para esses conceitos, pois somente essas observações por si só, não satisfazem a compreensão dos conceitos. Apesar do livro possuir glossário, os termos também não estão presentes no mesmo. Caso o aluno deseje ampliar ou sanar suas dúvidas deverá recorrer a outra fonte de consulta.

Em relação a clareza do texto e nível de atualização, foi verificado que os textos não apresentam dificuldade na compreensão e possuem atualidades em relação a área de Genética.

Quanto à explicação de termos técnicos, foi verificado o emprego dos mesmos ao longo do texto, permitindo assim a construção de vocabulário científico pelos alunos. Segundo Mortimer, et.al. (2008), a aprendizagem da ciência não se separa da linguagem científica.

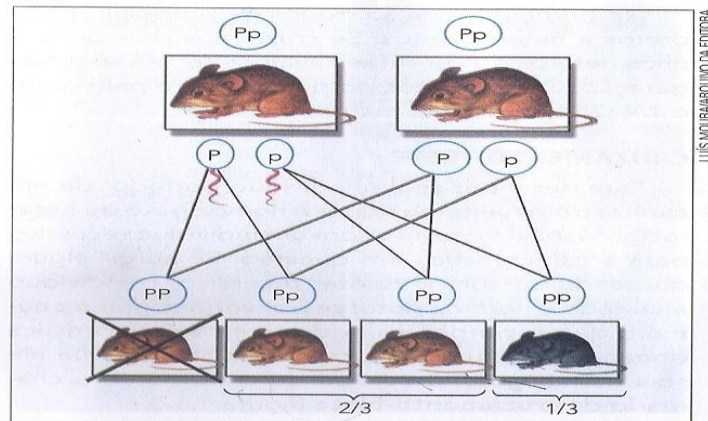
O livro apresenta leitura adicional, onde a mesma é desenvolvida no decorrer dos capítulos, em textos boxes, cujos temas são: Aprofunde seus conhecimentos, Biologia & história, Aplique seus conhecimentos, Biologia & sociedade, Biologia & cotidiano, Biologia & tecnologia e Biologia & saúde. Percebe-se que a inserção destas leituras tende permitir a contextualização dos conceitos genéticos, facilita a compreensão e aprimora o entendimento dos conteúdos de Genética pelos alunos.

Recursos visuais: Foi possível notar que o livro didático analisado, apresenta legibilidade gráfica (nitidez, cor e entre outros.) adequada para o nível de escolaridade visado. Segundo Vasconcelos e Souto (2003), os recursos visuais devem fornecer a base essencial às ideias e informações contidas no livro, facilitando a atividade docente e compreensão do aluno.

Com relação a figura da página 22 observou-se que os autores apresentaram uma contradição com relação a cor dos camundongos, quando explica e exemplifica o conceito “Alelos letais”, pois se referem cor amarela, a pelagem de camundongos heterozigotos e homozigotos. Todavia a figura mostra que cor dos camundongos é marrom e não amarela (Figura 1). Esse tipo incoerência nos livros didáticos acaba sendo visível aos alunos e podem confundir e dificultar a compreensão.

Segundo Almeida (2008); Silva, et. al. (2006), as imagens em Ciências e Biologia desempenham um importante papel na visualização do que está se desejando explicar, podendo ser muitas vezes utilizada como ponto de partida, constituindo um elemento sensibilizador para a compreensão dos problemas ou da própria conceitualização.

Figura 1 - Erro em relação a cor do camundongo: marrom e não amarela, na página 22.



► Fig. 1.14 O alelo para pelo amarelo é letal em dose dupla (camundongos adultos têm entre 6 e 9 cm de comprimento, fora a cauda).

Fonte: Livro Biologia: Hoje, S. Linhares, F. Gewandszneider, Editora: ática, 2010, p. 22.

Quanto ao grau de atualização, as figuras contidas apresentaram-se de forma clara, explicativa e coerente com o corpo textual.

No livro ocorre a presença de esquemas nas ilustrações e as mesmas proporcionam ao aluno a compreensão correta do conteúdo.

Exercícios propostos: No livro didático em questão foi possível observar que no final todos os capítulos apresentam uma lista de exercícios de fixação. E em cada lista encontra-se um conjunto de questões classificadas na seguinte ordem: Compreendendo o texto, Refletindo e concluindo e Questões de análise.

Observou-se que os exercícios que compõem o tema “Compreendendo o texto”, apresenta somente respostas abertas. As questões de vestibulares de diversas universidades públicas do país estão no tema “Refletindo o texto”, as mesmas são para assinalar a escolha correta, promovendo aos alunos uma maior reflexão, e exigindo mais que leitura do texto do livro uma vez que estas respostas não estão prontas.

Em somente dois capítulos se propõe a realização de atividades extraclasse em grupo para pesquisa em fontes variadas (revista, internet, jornais e outros livros).

Recursos adicionais: A partir da análise, foi possível observar que o livro apresenta “glossário” permitindo ao aluno a verificação do significado das palavras e quando necessário podendo sanar as possíveis dúvidas em relação às carências de definições, observadas no texto. Percebe-se que a definição do *gene alelo* aparece mais completa no glossário do que a que se encontra no corpo do texto.

Observou-se a presença de fontes complementares de leitura no final do livro, possibilitando que o aluno possa buscar tais sugestões de outros textos em: artigos, revista e internet com endereços eletrônicos ativos e possa fazer uma relação com o conteúdo abordado em sala de aula.

Este livro não apresenta guias de experimento no final do livro, somente no final de dois capítulos propõem a elaboração de atividade práticas pelos alunos: Cap. 2: Atividade prática “Simulando cruzamento em Genética” e Cap. 8: “ Extração de DNA de morangos”. São atividades práticas que não exigem que o colégio tenha laboratório para ser realizada e os discentes podem fazer em sua casa ou na sala de aula com a supervisão do professor.

Os outros recursos adicionais presente no livro são gabaritos das questões do ENEM e do vestibular, presentes nos exercícios propostos em cada capítulo. Ocorrem também a presença do significado de siglas e as referências.

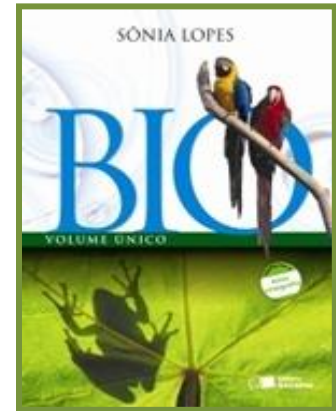
Abordagem de preceitos éticos: No último capítulo (Cap. 8), o livro possibilita ao professor instigar a participação dos alunos na realização de debates com temas polêmicos contemporâneos: relacionando-os com questões legais e éticas. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio “cabe ao professor estimular o aluno e avaliar as vantagens e desvantagens dos avanços e das técnicas de clonagem e manipulação de DNA, considerando valores éticos, morais, religiosos, ecológicos e econômicos” (BRASIL, 2006, p. 24). Diante dessa perspectiva o aluno deve estar preparado para atuar na sociedade e a escola juntamente com os professores e livros didáticos precisa estar atentos, informados e atualizados com relação aos temas em questão e assim aluno passará a refletir avaliar pontos positivos e negativos e apresentar argumentos coerentes ao se posicionar.

5.2.2 Livro de Sônia Lopes (2008)

Os temas de Genética estão expostos na Unidade 3 deste livro, a qual compreende seis capítulos (Cap.11 ao Cap. 15).

Neste exemplar são utilizadas 102 páginas para trabalhar o Ensino de Genética.

Mesmo o livro sendo volume único, a seção destinada aos temas de Genética contempla os conteúdos pertinentes ao 3º ano do ensino médio.



Cada capítulo dedicado a Genética tem uma página de abertura com um pequeno texto, onde ocorre também uma seção com tema: “Pense nisso” e no decorrer do capítulo há boxes de leitura para um melhor aprofundamento dos conhecimentos em relação à temática.

O assunto sobre Genética é abordado seguindo a seguinte ordem: O Primeiro capítulo tem como título “A genética e os genes”. Inicialmente é feita uma introdução geral ao assunto, destacando os principais temas: Genética, Biotecnologia, Biologia molecular e Engenharia genética. Em seguida aborda de forma resumida os avanços da genética: desde os experimentos do monge Gregor Mendel até as interpretações mais recentes sobre o funcionamento dos genes e cromossomos. A autora finaliza o capítulo abordando o Código genético, Síntese de proteínas e Mutações gênicas.

No segundo capítulo intitulado “Herança de uma característica” a autora ilustra o tema com os experimentos da Primeira lei de Mendel, em seguida apresenta uma relação entre a Primeira lei de Mendel e a Meiose, e finalizam o capítulo com alguns dos Conceitos fundamentais da Genética.

O terceiro capítulo apresenta o título “A herança de duas ou mais características ao mesmo tempo”. Este capítulo traz a Segunda Lei de Mendel e explica os conceitos de Diíbrido, Triíbrido e Poliíbrido, o tema Probabilidade e também faz uma relação da Segunda lei de Mendel com a Meiose. Aborda no final: A herança dos grupos sanguíneos humanos do sistema ABO e Rh e Mapas cromossômicos.

O quarto capítulo apresenta os conteúdos de Pleitropia, Interação gênica e Cromossomos sexuais. Com relação a Interação gênica são apresentados os conceitos de Interação epistáticas, Epistasia dominante e recessiva, Interação não-epistática e Herança quantitativa. O capítulo é finalizado através das temáticas sobre a determinação do sexo, genes localizados nos cromossomos sexuais e herança ligada ao X e Y, destacando as principais doenças hereditárias ligadas aos cromossomos sexuais (Daltonismo, Hemofilia A e Distrofia muscular progressiva).

No quinto e último capítulo, o livro aborda a temática Biotecnologia. O aluno passa a conhecer os diferentes temas: DNA recombinante, Clonagem de DNA, Terapia gênica, Vacinas gênicas, Clonagem de animais, Organismos transgênicos e Recuperação de espécies em extinção.

Analisando este livro, de acordo com os critérios estabelecidos, pelo PNDL-2012, os resultados obtidos foram:

Conteúdo teórico: Os conceitos e definições se apresentam com uma linguagem clara e simples adequada á faixa etária dos alunos. Segundo Cho (2003), (apud PRIMON, 2005), o uso de conceitos incorretos nos livros didáticos pode dificultar a aprendizagem dos conteúdos de genética pelos alunos.

Podemos verificar que o livro apresenta adequada atualização na área de Genética e um vocabulário correto e coerente.

Cada capítulo apresenta uma seção: “Tema para discussão”, que sugere uma leitura adicional do assunto contendo questões propostas aos estudantes no final do capítulo. Entretanto observa-se que nem todas as leituras adicionais apresentam fonte para consulta, caso o aluno deseje buscar informações adicionais sobre o assunto em questão.

Quanto aos conceitos e definições abordados apresentam-se de modo correto e contextualizado. Esse resultado também foi observado na pesquisa realizada por Ferrando e Kiel (2009), onde relatam que os livros didáticos de Biologia analisado também apresentam o conteúdo de Genética de forma contextualizado, contando com auxílio de imagens, que contribuem para a compreensão e aprendizagem do aluno.

E diferente do livro anterior, percebe-se que a autora não ilustra o conteúdo das Leis de Mendel com os experimentos de Mendel, como fundamento para defini-lo,

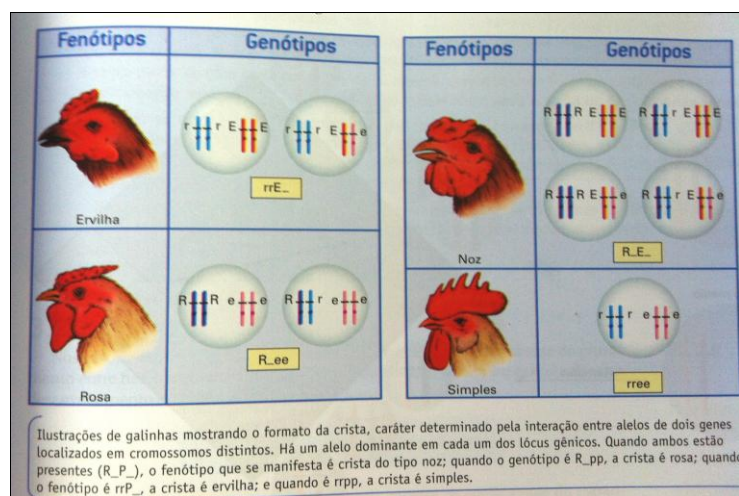
apenas o faz através dos conceitos: *dominante e recessivo*. Já os conceitos *genótipo e fenótipo*, referem-se às características observáveis em indivíduos e não em ervilhas de Mendel, como é comum na maioria dos livros que possuem conteúdo de Genética.

Ao falar de *homozigoto e heterozigoto*, este livro utiliza o termo *homozigótico e heterozigótico*. Apesar da diferença nos termos, as definições e exemplos apresentados estão corretos. Este termo se encontra como *homozigoto/heterozigoto* no livro de S. Linhares e F. Gewandsznajder (2012) e no Livro de Neves, M. L. Lopes, R. C. P. M. Mozelli, S. (2011).

É comum encontrar no decorrer do texto “Caixas de hipertexto” com a definição de alguns conceitos que não se encontram no corpo do texto. E como o livro não apresenta glossário, as caixas de hipertexto substituem de maneira satisfatória a função de dar significado às palavras desconhecidas.

Recursos visuais: De forma geral as ilustrações presentes neste livro apresentam a imagem com uma adequada legibilidade gráfica (Figura 2). Ocorre também a presença de esquemas na maioria das figuras existente no livro e as mesmas auxiliam a compreensão do texto pelos alunos. Segundo Freitas e Bruzzo (1999), as informações contidas nas imagens são muito significativas para o correto aprendizado dos conhecimentos biológicos, além de não serem apenas detalhes, permanecem na memória visual, muitas vezes substituindo o texto, que foi esquecido.

Figura 2 - Uma das imagens contidas que apresenta uma adequada legibilidade gráfica.



Fonte: Livro Bio: Volume Único, Sônia Lopes, Editora Saraiva, 2008, p.295.

Exercício propostos: todos os critérios apresentados para análise desse tópico estão presentes neste livro didático. Os exercícios de fixação estão expostos na seguinte ordem: Roteiro de estudo (somente questões para resposta aberta), Retomando (sugere que o aluno apresente as respostas dadas às questões feitas na introdução do capítulo).

O livro não propõe atividades em grupo, extra-livro e mesmo apresentando um CD para o aluno este, propõem somente atividades individuais. No grupo de exercícios apresentados no final de cada capítulo somente sugere questões com resposta aberta e para assinalar. O livro também acompanha um caderno com testes de vestibulares e questões do ENEM para aprofundar o estudo dos temas tratados nos capítulos.

Recursos adicionais: Observou-se que o livro não apresenta glossário, indicação de fontes complementares, nem guias de experimento. Todavia o mesmo apresenta no final do livro um Índice remissivo, Bibliografia e significado das siglas das Universidades do país. O diferencial do livro é a inclusão de um CD para o aluno, com atividades extras. E em relação a Genética o mesmo possui um vídeo sobre a extração do DNA de ervilhas e aulas interativas sobre a: Primeira e Segunda lei de Mendel, Determinação de grupos sanguíneos e transfusões.

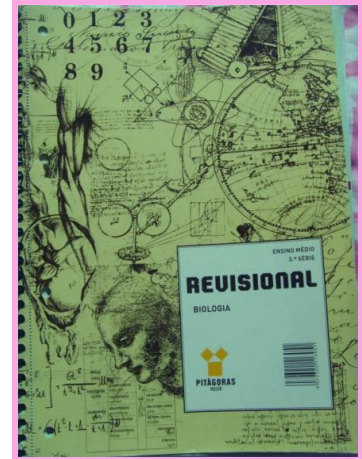
A presença de recursos diferenciais nos livros didáticos estimula a criatividade, o senso de crítica e questionamento, facilitando a aprendizagem dos discentes. De acordo com Moreira (1998), alunos e professores precisam estar cientes de que aprender e ensinar Genética envolve a capacidade de compreender e correlacionar conteúdos e, acima de tudo, precisa que os sujeitos envolvidos estejam dispostos a aprender.

Abordagem de preceitos éticos: Apresenta o tema: Dilemas éticos, o qual sugere discussão em sala de aula pelos alunos e propõem questões para realização de um debate, visando contribuir para que o aluno se posicione frente as questões éticas e outras do seu dia a dia.

5.2.3 Livro de Neves, M. L. R. C., Lopes, P. M. Mozelli, S. (2011)

Este módulo está na 1ª. ed. é pertencente a Rede Pitágoras, apresenta os conteúdos de Genética em forma de revisão, tendo em vista, que alguns dos conteúdos, já foram contemplados em um outro módulo, no 2º ano do ensino médio de forma mais abrangente.

Os autores utilizam 35 páginas do módulo para apresentar os conteúdos de Genética, que se encontram exposto no Capítulo 5, divididos em temas. O conteúdo é bastante resumido, sendo, portanto o menor dos livros analisados.



O capítulo sobre Genética é apresentado com a temática: Hereditariedade e Diversidade da Vida. Em seguida apresenta o primeiro tema: “Princípios básicos que regem a transmissão de características hereditárias” onde relembra os conceitos básicos de genética com utilização de exemplos em alguns dos conceitos.

O segundo tema: “Conceitos complementares” apresenta a Interação gênica, Genes letais, Heredogramas e Probabilidade.

Após apresentação dos conceitos, os autores abordam terceiro tema: “Concepções pré-mendelianas sobre hereditariedade” o qual contempla: A 1ª Lei de Mendel - Lei da segregação e A 2ª lei de Mendel - Lei da segregação independente, a qual se encontra de forma bastante resumida e os autores procura explicar uma relação da 1ª e 2ª lei de Mendel com a meiose. Segundo Smith (1991), é importante que os autores deem bastante ênfase ao processo de meiose para que os alunos possam compreender os conceitos envolvidos nos problemas de Genética, em vez de enfatizar resultados e percentuais esperados.

No quarto tema os autores apresentam: “Os aspectos genéticos do funcionamento do corpo humano” onde aborda genes em linkage e crossing-over. O quinto tema é sobre: “Antígenos e Anticorpos” onde relata as substâncias que determinam os Grupos sanguíneos humanos: Sistema ABO e o Sistema RH.

O sexto tema do livro explica: “Grupos sanguíneos e transplantes e doenças autoimunes”. O sétimo tema: “Neoplasias e a influência de fatores ambientais”. E “o

oitavo tema: “Mutações gênicas e cromossômicas” e dentro desse tema apresenta as síndromes de Down, síndrome de Turner, Klinefelter, Edwards e Patau.

Observa-se a presença de alguns enunciados no decorrer do texto, como complemento de conteúdo. E finaliza o capítulo revisando os temas: “Aconselhamento genético e Fundamentos genéticos da evolução”.

Percebe-se que os temas ligados a Biotecnologia ou Tecnologia do DNA não se encontram inseridos no capítulo sobre Genética, mas em um capítulo anterior aos conteúdos de Genética. Os temas apresentados nesse capítulo são: Noções sobre células-tronco, Clonagem, e Tecnologia do DNA recombinante, organismos transgênicos e Aspectos éticos relacionados ao desenvolvimento da Biotecnologia.

Segundo os critérios estabelecidos para análise dos livros, de acordo com o PNLD-2012, obtivemos os seguintes resultados:

Conteúdo teórico: O livro não erra ao conceituar os termos básicos e complementares de Genética, apresentam-se com informações correta e contextualizada.

Apresenta textos complementares, e todos eles possuem fonte atualizadas (o que não ocorre com livros analisados anteriormente) possibilitando aos alunos a pesquisar tais textos na íntegra se caso acharem necessário.

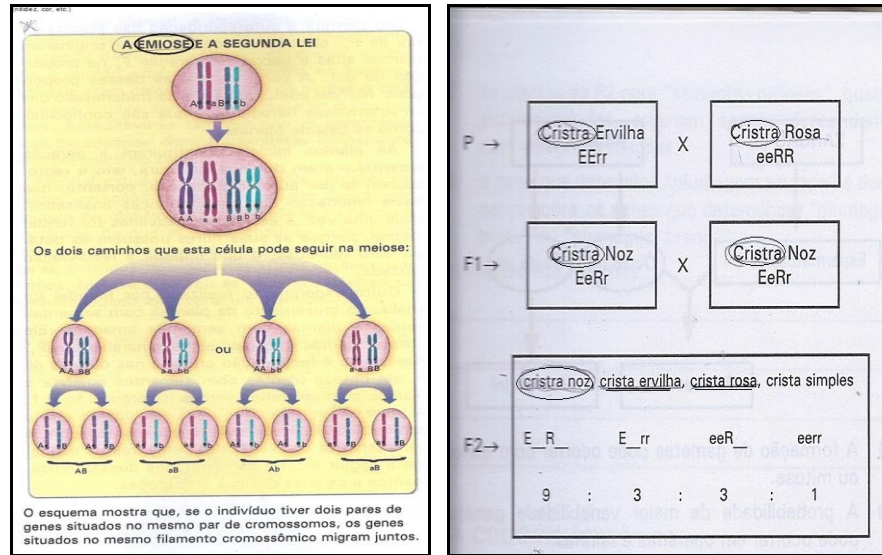
Nos temas referentes a Genética não foi dado nenhum enfoque referente aos conceitos: DNA/RNA e Síntese de proteínas. Sendo importante a presença desses conceitos como revisão, pois é necessário que os estudantes, dominem esses conceitos, pois eles são a base para o entendimento da genética.

Recursos visuais: A maioria das ilustrações existente no livro apresenta qualidade gráfica em relação (nitidez, cor, e entre outros). Sendo que algumas figuras necessitam de alguns ajustes.

Na maioria das figuras do livro a legenda e o esquema se encontram inserido no corpo do texto.

Na ilustração da página 194 e 200 há ocorrência de erros na escrita das palavras: *Meiose* que no livro encontra-se *Emiose* e *Crista* (exemplo sobre cristas de galinhas) se encontra *Cristra*. A presença no erro dessas palavras tende a dificultar e confundir a aprendizagem dos alunos quanto ao conteúdo estudado (Figura 3).

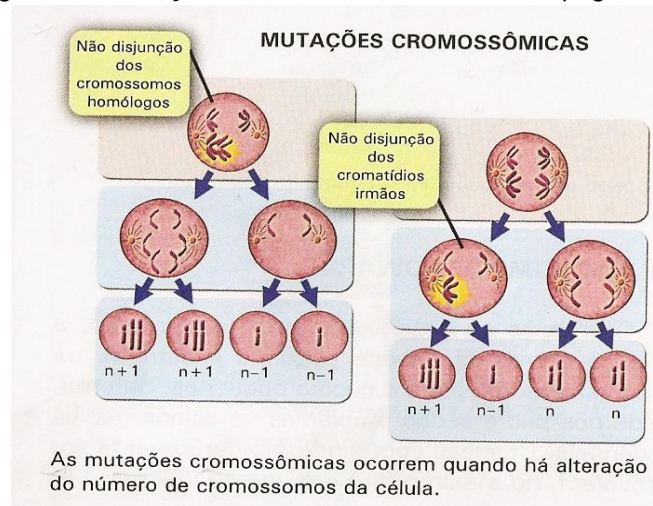
Figura 3 - Ilustrações com erro ortográfico nas palavras destacadas. Na pag. 200 e 194 do livro.



Fonte: Livro de Biologia: Biologia: Revisional, Neves, M. L. Lopes, R. C. P. M. Mozelli, S. Editora: Educacional, 2011 p. 194 e 200.

Neste livro percebeu-se que algumas imagens não apresentam escalas sendo que as mesmas são de fundamental importância, uma vez que os alunos passam a perceber a proporção do tamanho dos seres e objetos e moléculas nos livros. Percebe-se que o conteúdo de Genética é resumido e algumas imagens estão representadas sem proporção, ou seja, com tamanhos muito pequenos, o que dificulta compreensão do aluno. (Figura 4).

Figura 4 - Ilustração com tamanhos reduzidos da página 212.



Fonte: Livro de Biologia: Revisional:Biologia Neves, M. L. Lopes, R. C. P. M. Mozelli, S. Editora: Educacional, 2011 p. 212.

Segundo Carneiro (1997), a ilustração contribui pedagogicamente para um melhor entendimento do texto, estimulando ainda a curiosidade e interesse dos alunos pelo conteúdo.

Exercícios propostos: Observou-se no livro que após cada tema de Genética é apresentado um tópico “Verificando o conhecimento declarativo”, este apresenta uma questão após o texto, que sugere o aluno que ao assinalar justifique sua resposta.

Percebe-se que os exercícios de fixação apresentados pelo livro exigem mais que a leitura dos textos apresentados. Em nenhum momento as questões propõem a realização de atividades ou trabalho em grupo. Segundo as Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental o trabalho em grupo permite aproximar o estudo de Ciências e Biologia a problemas reais, além de proporcionar ao aluno a oportunidade de trocar experiências, confrontar ideias, desenvolver espírito de equipe, atitude colaborativa e desenvolver competências que contribuem para tornar-se um cidadão crítico (BRASIL, 2008).

No final do capítulo há presença de uma vasta lista de exercícios visando uma autoavaliação dos conteúdos estudados. Nesta lista são propostas atividades com resposta aberta, para assinalar e relacionar.

Recursos adicionais: Não apresenta nenhum dos tipos de recursos adicionais citados no final do livro, no entanto como o livro em questão, é um módulo pertencente a Rede Pitágoras de ensino, a mesma, oferece aos alunos no início do ano, um outro módulo com alguns dos recursos citados como: guias para atividades práticas e algumas referências que complementa o conteúdo do livro.

Abordagem de preceitos éticos: Possibilita ao aluno a participação em debates com temas polêmicos onde o mesmo apresenta à temática: “Aspectos éticos relacionados ao desenvolvimento biotecnológico”. Sugere no final do texto um *site*, onde os alunos, caso tenham interesse, poderão obter mais conhecimento a respeito do conteúdo. Segundo Temp (2011) é importante que os livros didáticos indiquem sites educativos para que o aluno explore o ambiente virtual para fins educacionais e também apresente a possibilidade da execução de aulas práticas que proporcione, aos alunos e professores, momentos diferenciais na escola, estimulando-os para o trabalho científico.

Salientamos que somente o livro *Biologia Hoje* de S. Linhares e F. Gewandsnajder foi indicado pelo Guia do LD- 2012, através do qual o professor pode analisar uma descrição sistemática, realizada a partir dos critérios de avaliação aos quais a obra foi submetida. O livro *Bio: Volume Único* de Sônia Lopes e o Livro *Revisional: Biologia* de Neves, M. L. R. C., Lopes, M.P. Mozelli, S., que foram adotados pela Rede Privada de Educação do Município de Campo Formoso, BA não se encontram na lista do Guia do LD 2012, entretanto as análises dos volumes 1, 2 e 3 da obra de Sônia Lopes encontram-se presentes no Guia do LD 2012 e pode ser aproveitada para fundamentar a escolha do volume único pela escola que deseje adotá-lo. Sobre o livro *Revisional* pertencente à rede de ensino Pitágoras, consta uma nota que o mesmo “é elaborado e avaliado por uma grande equipe a partir de rigorosos critérios editoriais pedagógicos e alinhado as diretrizes educacionais brasileira”.

Para melhor compreensão, após apresentação dos conteúdos e análise dos critérios aos quais os livros foram submetidos, foi elaborado uma tabela, que explicita sistematização da avaliação realizada nos livros didáticos utilizados nas escolas estaduais e particulares, do município de Campo Formoso que foram analisados segundo os critérios do PNLD-2012 (Tabela 3).

Tabela 3 - Síntese geral da análise referente aos critérios de avaliação: Conteúdo Teórico; Recursos visuais; Atividades práticas e Exercícios propostos; Recursos adicionais e Abordagem de preceitos éticos nos livros didáticos. Fonte: Dados do autor (2012).

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	LIVROS		
	Biologia Hoje (2012)	Bio: Volume Único (2008)	Revisional: Biologia - Rede Pitágoras (2011)
CONTEÚDO TEÓRICO			
Conceitos e definições corretos e contextualizados	✓	✓	✓
Clareza do texto e nível de atualizações	✓	✓	✓
Explicação de termos técnicos	✓	✓	✓
Apresenta leitura adicional que visa o enriquecimento acerca do conteúdo desenvolvido no capítulo.	✓	✓	✓
RECURSOS VISUAIS	Biologia Hoje (2012)	Bio: Volume Único (2008)	Revisional: Biologia - Rede Pitágoras (2011)
Qualidade das ilustrações (nitidez, cor, etc.).	✓	✓	✓
Relação das figuras com o texto:(a figura induz a interpretação correta)	✓	✓	✓
Presença de Esquemas	Auxiliam na Compreensão	✓ Auxiliam na Compreensão	✓ Auxiliam na Compreensão
EXERCÍCIOS PROPOSTOS	Biologia Hoje (2012)	Bio: Volume Único (2008)	Revisional: Biologia- Rede Pitágoras (2011)
Propõe questões ao final de cada capítulo/tema	✓	✓	✓
Exigem mais que a leitura do texto	✓	✓	✓
As questões priorizam a problematização	✓	✓	✓
Apresenta exercícios que possibilitam a aprendizagem significativa	✓	✓	✓
Propõe atividades em grupo e/ou <u>individual</u> para trabalho do tema exposto	✓ Individual e grupo	✓ Individual	✓ Individual
Tipos de Atividades e Resposta proposta:	Resposta aberta; Atividade extra-livro; Assinalar e Resolução de problemas;	Resposta aberta; Resolução de problemas;	Resposta aberta; Resolução de problemas; Assinalar e Relacionar;

Continuação da Tabela 3 - Referente a análise geral dos critérios de avaliação: Conteúdo Teórico; Recursos visuais; Atividades práticas e Exercícios propostos; Recursos adicionais e Abordagem de preceitos éticos nos livros didáticos. Fonte: Dados do autor (2012).

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	LIVROS		
	RECURSOS ADICIONAIS TIPOS:	Biologia Hoje (2010)	Bio: Volume Único (2008)
Indicação de fonte complementar de informação sobre o tema	✓	X	X
Glossário	✓	X	X
Guias de experimento	X	X	X
Outros (Especificar)	✓	✓	✓
ABOERDAGEM DE PRECEITOS ÉTICOS	Biologia Hoje (2012)	Bio: Volume Único (2008)	Revisional: Biologia - Rede Pitágoras (2011)
Apresentam levantamento de questões e argumentos éticos referente a temática: Tecnologia do DNA	✓	✓	✓

Legenda: ✓ = Sim e X= Não

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Genética é uma área da Biologia essencial aos educando que cursam o Ensino Fundamental e Médio por apresentar conhecimentos fundamentais a formação de cidadãos críticos. Tendo em vista que a partir dos estudos em Genética os alunos desenvolvem habilidades e dominam conceitos relacionados a herança e a natureza do material hereditário, o desenvolvimento de tecnologias e sua aplicação na sociedade.

Diante dessa perspectiva consideramos que a atualização dos conteúdos (Temas) de Genética nos livros didáticos propicia uma visão ampla da hereditariedade, diversidade dos seres vivos e das modificações genéticas.

A partir da análise da área da Genética nos três livros didáticos de Biologia utilizados nesta pesquisa, podemos destacar que os mesmos apresentaram falhas, em pelo menos um dos aspectos apresentados para análise tais como, conceitos e conteúdos resumidos, ausência de conteúdos importantes, erros ortográficos em algumas ilustrações, recursos visuais precários. Estas falhas de alguma forma interferem no processo de aprendizagem, pois algumas contribuem para que o aluno adquira conhecimentos equivocados em relação aos conteúdos.

Os três exemplares analisados apresentam falhas em pelo menos um dos aspectos apresentados para análise. Todos os conteúdos estão representados nos livros de Biologia Hoje, (2010) de S. Linhares e F. Gewandsznajder e Biologia: volume único (2008) de S. Lopes, também são os livros que dispõe de uma maior quantidade de páginas para tratar os conteúdos Genéticos. O módulo Revisional: Biologia (2011) de M. L. R. C., Lopes, P. M. Mozelli, S. é o que destina menor quantidade de páginas, e apresenta um conteúdo resumido sem aprofundamento adequado e também foi o que contemplou maior percentual de falhas.

É possível concluir que o livro de Biologia: volume único (2008) de Sônia Lopes é o exemplar que apresenta os melhores resultados nos critérios analisados. Este apresenta melhor exposição do tema em estudo, apesar de ser volume único, utiliza uma linguagem de fácil entendimento com conteúdos contextualizados.

Observamos que o livro adotado pela rede privada do município não estava em conformidade com os critérios adotados pelo PNLD de Biologia e apresentava algumas

deficiências conceituais, nas ilustrações e erros ortográficos. Cabe a escola reconsiderar a adoção deste material tendo em vista as carências da obra.

Percebe-se que apesar do breve desenvolvimento na área de Genética, os livros ainda apresentam-se com algumas falhas, tanto nos conteúdos, como nas ilustrações. Nesse sentido, é importante que a análise para a seleção destes livros seja pautada em critérios bem definidos e a escolha condizente com as Diretrizes Educacionais para o Ensino Biologia e conseqüentemente de Genética, além de ser realizada por professores preparados e atualizados.

O livro didático foi e continua sendo uma importante ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, porém não deve ser o único, de forma que cabe ao professor dentro da sala de aula a utilização de outros recursos didáticos principalmente na área de Genética, tais como, jogos, pesquisa de internet, trabalhos em grupos, utilização de filmes, aulas práticas e entre outros. O professor também deve estar atento a escolha dos LD que usarão em salas de aulas verificando as informações, ilustrações e atualizações existentes já que este recurso didático tende a contribuir positivamente na formação plena dos alunos enquanto cidadãos capazes de atuar e transformar o meio em que vivem

REFERÊNCIAS

ALMEIDA E.B.L. **Os Caminhos da Aprendizagem: conexões entre educação, imagem e as tecnologias da informação e comunicação**. Disponível em:< <http://www.iar.unicamp.br/disciplinas.pdf>. [htm](#)>. Acesso em 28 set. 2012.

ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química Nova na Escola**, n. 24, p. 8-11, nov. 2006. Disponível em:<<http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/...foco.../185.pdf>. [htm](#)> Acesso em: 12 nov. 2012.

BARROS, S. T. I. W. **A temática da história da ciência em dois anais do encontro ensino de Biologia: buscando ampliar interesses no ano da biodiversidade**. IN: V CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN EN CIÊNCIAS EXPERIMENTALES III, ENEBIO & IV EREBIO, Revista da SBEnBio – Número 03. Rio de Janeiro 2010 p.2.2480-2.847.

BATISTA et. al., Análise do Tema Virologia em Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Ensaio Pesquisa em Educação**, v. 12, n.1 abr. 2010. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v14n4/17.pdf.htm>> . Acesso em: 15 jun.2012.

BENET, J. S.; PEREIRA, S. I. R.; GIOPPO, C. Reino Monera: Uma análise comparativa de quatro livros didáticos de Ciências da 6ª série (7º ano) do Ensino Fundamental. In: **Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Paraná: 2009. p. Disponível em:<http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/artigos/5%20EnsinodeCiencias/_Artigo2.pdf.htm> Acesso em: 02 set. 2012.

BIZZO, N. A avaliação oficial de materiais didáticos de Ciências para o ensino fundamental no Brasil. **Anais do VII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia**, São Paulo, p. 54-58. 2002.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Guia de Livros didáticos PNLD - 2012: Biologia/Anos Finais do Ensino Médio**. Brasília, 2012. Disponível em:< <http://portal.mec.gov.br/>2012-pnld-biologia>>. Acesso em: 16 Set. 2012.

_____. Ministério da Educação (MEC). **Livro Didático - Histórico**, Brasília 2009. Disponível em:<<http://www.fnde.gov.br/index.php/pnld-historico.htm>>Acesso em:15 out. 2012.

_____. Ministério da Educação e Cultura. **Guia de livros didáticos: Séries/Anos Finais do Ensino Fundamental – PNLD – 2008**. Brasília: MEC: PNLD,2008. Disponível em:<http://www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/2008/pnld08_ciencias.pdf. [htm](#).> Acesso em 05 Ago. 2011.

_____. Secretária de Educação Básica. **Biologia: Ensino Médio**. Ministério da Educação. Brasília: 2006. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/home/index.jsp?arquivo=/ld_ensinomedio/ld_ensinomedio.html#consultas.htm>. Acesso em: 29 Jan. 2012.

_____. Ministério da Educação (MEC) Materiais Didáticos: escolha e uso. **Salto para o futuro**. Brasília: 2005.

_____. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Resolução CNE/CP1**, de 18 de fevereiro de 2002. Publicado em Diário Oficial da União, Brasília, seção1, p.31. abr. 2002.

_____. Secretária de Educação: **Ensino Médio/Ministério da Educação**. Secretaria de Educação Média e Tecnológica- Brasília: Ministério da Educação, 1999, p. 219-221-222-224-225-226-227.

_____. Parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental – documento introdutório. Brasília, 1996.

CARLINI-COTRIM, B.; ROSEMBERG, F. **Os livros didáticos e o ensino para a saúde: o caso das drogas psicotrópicas**. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 299-305, 1991. Disponível em:<<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revistas/V8N1/v8n1a3.pdf.htm>>. Acesso em 24/05/2011

CARNEIRO, M. H.; SANTOS, W.L.P. Livro didático inovador e professores: Uma escola a ser vencida. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 7 n. 2 dez. 2005. Disponível em:<<http://www.portal.fae.ufmg.br/>/seer/index.Php./ensaio/articli/UiewFile/93/142.htm>>. Acesso em: 10 Jan. 2012.

CERVO, A. L BERVIAN, P. A. e SILVA, B. **Metodologia científica**. 6 ed., Pearson Prentice Hall, São Paulo: 2007.

FRANCO, M. L. P. B. **O livro didático e o Estado**. Ande, ano I, n. 5. p. 19-24, 1992.

FERRANDO, D. A.; KIEL. G. Análise crítica da Abordagem do Conteúdo de Genética da Coleção de Livros Didáticos mais Utilizados pela Rede Pública do Município de Cascavel- PR no ano de 2008. **Revista de Biologia e Saúde da Unisep** – ISSN - 2177-0239 Biology & Health Journal ,v. 3 n. 2, p. 160-168, jul a dez. 2009. Disponível em:<http://www.sumarios.org/ites/default/.../66518_7527.htm>. Acesso em: 26 set. 2012.

FREITAS, D. S.; BRUZZO, C. **As imagens nos livros didáticos de Biologia**. Florianópolis, 1999.

FREITAS, J.C. et.al. **Genética se aprende brincando: o uso do lúdico na formação docente e as oportunidades para aprendizagem significativa**. In: SOARES, S.;

BORBA, V.(Org.) Serie Práxis e Docência Universitária 1. Salvador: EDUNEB, 2012. p. 195.

GAYÁN, E. GARCÍA, P. E **como escoger un libro de texto? Desarrollo de un instrumento para evaluar los libros de texto de ciencias experimentales.** Enseñanza de las ciencias. Número Extra, V Congreso, p. 249-250;1997.

GARCIA, C.M. **A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor** In: Nóvoa, A. (org.) Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

GARDNER, E. J; SNUSTAD, D. P. **Genética.** 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. p.497

GUEDES, C. A genética e seus desafios no Brasil contemporâneo. **História, Ciência, Saúde- Manguinhos**, v. 14, n. 4, p.1421-1424, out-dez, 2007. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v14n4/17.pdf.htm>> . Acesso em: 10 jun.2012.

GIANNOTTI, S. M. **O ensino de matemática e o livro didático na voz dos professores: um estudo de caso.** 2002. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Estadual de Londrina, Londrina 2002.

GIL, A.C. **Metodologia do ensino superior.** Ed.4. São Paulo: Atlas, 1999.

GRIFFITHS, A. J. F.; GELBART, W M.; MILLER, J. H. LEWONTIN, R. C. **Introdução a Genética.** 8. ed. Guanabara Koogan, , Rio de Janeiro 2008.

GRIFFITHS, A. J. F.; GELBART, W M.; MILLER, J. H. LEWONTIN, R. C. **Introdução a Genética.** 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

GODOY, Anterita C. de S. **A interdisciplinaridade na formação docente.** Artigo resultante da Dissertação de Mestrado em Educação - Universidade Metodista de Piracicaba - "(Dez) caminhos da interdisciplinaridade na formação do (a) professor (a) polivalente", financiada pelo CNPQ (1997/1999). Disponível em: <<http://www.sare.unianhanguera.edu.br/index.php/reduc/article/view/194/191.htm>> Acesso em: 25 out. 2012.

GOLDBACH, T.; MACEDO, A.G. **Produção científica e saberes escolares na área de Ensino de Genética: olhares e tendências.** In: Jornadas latino-americanas de estudos sociais das ciências e tecnologias (esocite), 7., 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UFRJ, 2008. p. 1-12. Disponível em:<<http://www.necso.ufrj.br/esocite2008/resumos/36294.htm>>. Acesso em: 01 set. 2012.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Cidades@, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=290600>. Acesso em: 12 dez.2011.

INOCÊNCIO, M.T.; FAGUNDES, M.G.; OLIVEIRA, M.G.M.G.; GASPARINI, A.T.B.; BARBIERI, M.R.; COVAS D.T. **Doenças hereditárias e não hereditárias–estratégias de ensino e incentivo**. In: 47º CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA. Águas de Lindóia, 2001. Resumos, SBG– Sociedade Brasileira de Genética, 2001. Disponível em: <<http://www.sites.netsite.com.br/sbgteste/pdf/47/1426.pdf.htm>>. Acesso em: 26 nov. de 2012.

KRASILCHICK, M. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da USP, 2008.

KUHN, T. Z. As disciplinas de Genética da Licenciatura em Ciências Biológicas e suas Relações com o Conteúdo Expresso nos Livros Didáticos do Ensino Médio. **V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)**, IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE). 18 - 21 de set. de 2011. Disponível em:<<http://www.uel.br/ccb/biologiageral/eventos/.../T96.pdf.htm>>. Acesso em: 05 dez. 2012.

LEÃO, Flávia de B. Ferreira e MEGID NETO, Jorge. **Avaliações Oficiais sobre o livro didático de Ciências**. In: O Livro Didático de Ciências no Brasil. FRANCALANZA, Hilário e MEGID NETO, Jorge. (Orgs.) Campinas: Komedi, 2006.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje: Genética, Evolução, Ecologia**. 1ª. ed, São Paulo: Ática, v.3. p. 368. 2010

LOPES, Alice Casemiro. Organização do conhecimento escolar: analisando a disciplinaridade e a integração. In: CANDAU, Vera Maria. **Linguagens, espaços e tempos no ensinar e aprender**. Rio de Janeiro: DP & A Editora, 2000.

_____, S., **Bio: Volume Único**, 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

LORETO, E. L. S. **Formação continuada de professores de biologia do ensino médio: atualização em Genética e Biologia Molecular**. Departamento de Biologia, UFSM, 2006. Disponível em:<http://www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/formcont_ufsm.pdf> Acesso em: 10 de maio de 2012.

MACEDO, E. Imagem e pesquisa em educação: currículo e cotidiano escolar: O livro didático como dispositivo curricular. **Rev. Educação & Sociedade**, v. 25, n. 86, p. 15-16, 2004. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref.htm> Acesso em: 15 jul. 2012.

MORTIMER, E.F.; CHAGAS, A.N.; ALVARENGA, V.T., **Linguagem Científica Versus Linguagem Comum nas Respostas Escritas de Vestibulandos**. 2008. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol3/n1/v3_n1_a1.htm>. Acesso em 01 de out. 2012.

NASCIMENTO, T. G.; MARTINS, I. O texto didático de ciências: uma análise retórica crítica. **Investigações em Ensino de Ciências (Online)**, v. 10, p. 1-21, 2005. Disponível em:<<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>> Acesso em: 19 dez. 2011.

NASCIMENTO, J. F de Macedo. **A Genética se faz presente no vestibular.** Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina (2002).Disponívelem:<http://www.portalanpedsul.com.br/admin/...e.../12_16_13_p1010.pdf.htm> Acesso em: 27 nov. 2012.

NEVES, J.L. Pesquisa qualitativa-características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v.1, n.3, 1996.

NEVES, M. L. R. C., LOPES, P.M., MOZELLI. S. **Revisional: Biologia**, 3ª série do Ensino Médio, 1ª ed., Belo Horizonte: Educacional, 2011.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P.; CAMPOS, A. P. N. **A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor.** O caso do ensino de Ciências. Revista Iberoamericana de Educación, p. 1-12, 2003. Disponível em: www.rieoei.org/deloslectores/427Beltran.pdf.htm>. Acesso em: 16 dez. 2011.

OLIVEIRA, A. L. **O livro didático.** 3. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1986. p.141.

_____, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica:** projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. 320 p

OMETTO-NASCIMENTO T. A., TURCINELLI S.R., LANNES D., ARRUDA P. **A Evolução do ensino de genética no nível médio e a engenharia genética.** In: 47º Congresso Nacional de Genética. 2001. São Paulo. Anais. Águas de Lindóia, São Paulo, p. 1065, 2001.

PERRENOUD, P. **Dez novas Competências para ensinar.** Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PERAÇOLI, L. T., CORNIATO. Atividade contextualizada no Ensino de Ciências como forma de enriquecer os conteúdos, levando o aluno a uma aprendizagem cognitiva significativa. Disponível em:<<http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2008/1Artigo%2023.pdf.htm>> Acesso em: 23 Ago. 2012.

PRIMON, C. S. F. **Análise do conhecimento de conteúdos fundamentais de Genética e Biologia Celular apresentado por graduandos em Ciências Biológicas.** 2005. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Dissertação de Mestrado em Biologia/Genética. São Paulo. 2005.

POZO, J. I. **Teorias Cognitivas da Aprendizagem.** 3. ed. Porto Alegre: Artes médicas, 1998. p.284.

RODRIGUES, Melissa Haag, 1977. 115 f. **Imagens lidas & palavras vistas: o papel mediador do livro didático para a criança.** Dissertação (mestrado) – Universidade do

Estado de Santa Catarina, Centro de Artes, Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais. Orientadora Neli Klix Freitas. Florianópolis. 2009.

ROSA, Marcelo D'Aquino, MOHR, Adriana. **Os Fungos na Escola: Análise dos Conteúdos de Micologia em Livros Didáticos do Ensino Fundamental de Florianópolis.** Experiências em Ensino de Ciências – V5(3), pp. 95-102, 2010. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID124/v5_n3_a2010.pdf.htm Acesso em: 05 set. 2012.

SANTOS, B.C.P.; MICHELOTTI, D.V.P.; SILVEIRA, L.R.; VARGAS, R.S. e MARTINI, V.V. **Importância do Livro Didático: Eficiência e/ou Ineficiência deste Instrumento no Processo de Ensino-Aprendizagem.** Universidade da Região da Campanha – Unicamp, Câmpus Universitário de São Gabriel-RS, Curso de Especialização em Fundamentos Lingüístico-Literário-Pedagógicos do Processo de Produção, de Leitura e Escrita. 2008. Disponível em: <http://www.importanciadolivrodidatico.blogspot.com.htm>. Acesso em: 20 set. 2012.

SANTOS, V. C; **Ideias sobre genes em livros didáticos de biologia do ensino médio publicados no Brasil.** Rev. Brasileira de Pesquisa em Educação em Vol. 9 No 1, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ramb/v51n2/24397.pdf.htm>. Acesso em: 27 jan. 2012.

SILVA, C. R.; GOBBI, B. C.; SIMÃO, A. A. **O uso da análise de conteúdo como uma ferramenta para a pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método.** Organ. Rurais agroind., Lavras, v. 7, n. 1, p. 70-81, 2005.

SILVEIRA, L. F. S., **Uma contribuição para o ensino de Genética.** Porto Alegre: PUCRS, 2008. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2008.

_____, H.C. Zimmermman E. Carneiro M.H.S. Gastal M.L. Cassiano W.S. Cautela ao Usar Imagens nas Aulas de Ciências. **Rev. Ciência & Educação**, v.12, n.2, p.219-233, 2006.

TEMP, Daiana Sonogo: **Facilitando a Aprendizagem de genética: uso de um modelo didático e análise dos recursos presentes em livros de biologia.** 2011. 85f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Mestrado do Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Área de concentração em ensino de genética, da Universidade Federal de Santa Maria , Rio Grande do Sul, 2011.

TUMA, Rabiya. Profile: Rudolf Jaenisch.. BioMedNet Conference Reporter, AACR.2002.Disponível em: http://www.news.bmn.com/conferences/list/view?fileyear=2002&fileacronym=AACR&fileday=day1&pagefile=profile_1.htm. Acesso em: 20 nov.2012.

TURCINELLI, R. et. al. A Transferência do Conhecimento Científico para a Escola: Problemas e Soluções. **Rev. em Formação**, vol. 1, 2006. Disponível em: <<http://www.emformacao.bioqmed.ufrj.br.htm>>. Acesso em: 15 mar. 2012.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental-Proposta de Critérios para Análise do Conteúdo Zoológico. **Ciências & Educação**, Bauru, v.9, n.1, p. 93 -104. 2003.

VERCESE, R. M. A.; SILVINO, E. F. M. O livro didático e suas implicações nas escolas públicas de Guajará-Mirim. **Teoria e Prática da Educação**, v. 11, n. 3, p.338-347. set.-dez.2008.Disponível em:<<http://periodicos.uesb.br/index.php/praxis/article/viewFile/328/361.htm>>. Acesso em: 25 maio 2012.

VILAS-BOAS, A. Conceitos errôneos de Genética em livros didáticos do ensino médio. **Revista Online Genética na escola**. V. 1 n.1 p 9-11. SBG, 2006. Disponível em: <<http://sgb.org.br>>. Acesso em: 26 jan. 2012.

XAVIER, Márcia Cristina Fernandes, FREIRE, Alexandre de Sá, MORAES, Ozório. A nova (moderna) **Biologia e a Genética nos livros didáticos de Biologia no Ensino Médio**. Ciências e Educação, v.12, n.3, p. 275-289, 2006.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Estabelecido entregue aos professores de Biologia do Município de Campo Formoso-BA.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA- UNEB
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO- CAMPUS VII
COLEGIADO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESTABELECIDO

Eu, Maria Mônica de Jesus Santos, estudante do Curso de Ciências Biológicas com matrícula nº.130715093 da Universidade do Estado da Bahia, estou realizando uma pesquisa com o objetivo de analisar como os conteúdos de Genética são abordadas nos livros didáticos de Biologia do 3º ano do ensino médio e através da realização de questionário com os professores das Escolas Públicas (Estadual) do município de Campo Formoso-BA, verificar como ocorreu escolha do livro didático. Se você concordar em participar da pesquisa deverá responder às perguntas. Todos os resultados ficarão comigo e me comprometo a manter sigilo dos mesmos. Você tem a liberdade de recusar e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não acarretará nenhum prejuízo ou penalidade. Esclareço que estarei sempre a sua disposição, pessoalmente, ou pelo telefone (dados abaixo), para responder qualquer pergunta ou esclarecer dúvidas em relação a pesquisa. No caso de aceitar o convite, favor assinar ao final do documento. **AGRADECEMOS PELA SUA COLABORAÇÃO.**

Senhor do Bonfim, ____ de _____ de 2012.

Participante

Maria Mônica de Jesus Santos

Endereço de Contato:

Universidade do Estado da Bahia- **UNEB**
 Departamento de Educação-Campus VII
 Colegiado de Ciências Biológicas
 Rodovia Lomanto Júnior-BR407-Km 127
 Senhor do Bonfim, BA. **Telefone para contato: (74) 3541-4013**

APÊNDICE B – Entrevista aplicada aos professores de Biologia das Escolas Públicas Estaduais do Ensino Médio no município de Campo Formoso - BA.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA- UNEB
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO CAMPUS - VII
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROFESSOR ORIENTADOR: Juliana Cortes de Freitas
DISCENTE: Maria Mônica de Jesus Santos

Prezado Professor,

Este Questionário é um instrumento de pesquisa monográfico, relativo á conclusão de curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Manterei sigilo quanto á autoria das idéias externadas. Não precisa assinar.

QUESTIONÁRIO

PERFIL DOS PROFESSORES

1. Sexo: () Masculino () Feminino

2. Faixa Etária:

de 21 a 25 () de 26 a 30 () de 31 a 35 ()

de 36 a 40 () de 40 a 50 () mais de 50 ()

3. Formação acadêmica:

() Graduação () Pós- Graduação () Mestrado

() Doutorado () Outros: _____

4. Qual a sua formação? _____

5. Tempo de atuação na educação:

() até 5 anos () de 5 a 10 anos () mais de 10 anos

6. Em quantas escolas você leciona? _____

7. Qual/quais disciplina(s) você leciona? _____

8. Qual a sua carga horária semanal nesta Unidade de Ensino?

() 20h 40h () () 60 h

DISCURSO DOS PROFESSORES:

9. Nas aulas sobre Genética você considera o Livro Didático um recurso:

() Indispensável; () Dispensável; () Importante;

10. Qual o livro didático costuma utilizar (obra e autor)?

11. Você participou da escolha do livro didático da sua escola?

() Sim () Não

12. Quais fatores contribuíram para a escolha do livro?

13. No uso do livro adotado como recurso didático, você identificou algum erro em relação aos Conteúdos de Genética? () Sim () Não

Qual? _____

14. Quais os recursos que você utiliza para ministrar os conteúdos de Genética além do Livro Didático? _____

15. Quais as dificuldades você encontra para trabalhar com os conteúdos de Genética em suas aulas?

16. Como ocorre a utilização do livro didático em suas aulas?

17. Além do livro didático, quais ou quais fontes você consulta para elaboração de suas aulas de genética?

18. Qual a importância que você atribui ao estudo de Genética para a formação do aluno?

Agradecemos a sua valiosa contribuição!

APÊNDICE C - Ficha resumo da análise do livro

ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE GENÉTICA EM LIVROS DIDÁTICOS

Livro analisado: _____ Autor (s): _____
 Editora: _____ Ano (s): _____ Página (s): _____

CONTEÚDO TEÓRICO				
		SIM		NÃO
Conceitos e definições corretos e contextualizados				
Clareza do texto e nível de atualização				
Explicação dos termos técnicos				
Apresenta leitura adicional que visa o enriquecimento acerca do conteúdo desenvolvido no capítulo				
RECURSOS VISUAIS				
		SIM		NÃO
Qualidade das ilustrações (nitidez, cor e entre outros).				
Relação das figuras com o texto (a figura induz a interpretação correta)				
Presença de Esquemas	SIM	NÃO	Auxilia na compreensão do conteúdo	Não auxilia na compreensão do conteúdo
ATIVIDADES PRÁTICAS E EXERCÍCIOS PROPOSTOS				
		SIM		NÃO
Propõe questões ao final de cada capítulo/tema				
Exigem mais que a leitura do texto				
As questões priorizam a problematização				
Apresenta exercícios que possibilitam a aprendizagem significativa				
Propõe atividades em grupo e/ou individual para trabalho do tema exposto				
Tipos de Atividades Propostas: () resposta aberta () Ativid. extra-livro () resol. problemas () Assinalar () Relacionar				
RECURSOS ADICIONAIS				
TIPOS		SIM		NAO
Indicação de fontes complementares de informação sobre o tema				
Glossário				
Guias de experimento				
Outros (Especificar)				
ABORDAGEM DE PRECEITOS ÉTICOS				
		SIM		NAO
Apresentam levantamento de questões e argumentos éticos referente à temática: Tecnologia do DNA.				

APÊNDICE D – Termo de autorização entregue aos diretores dos colégios estaduais e privados do município de Campo Formoso-BA, para realização do estudo.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO - CAMPUS VII
COLEGIADO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Prezado Senhora (o):

Como aluna do curso de Licenciatura de Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia- UNEB solicito sua autorização para desenvolver nesta unidade escolar, um projeto de pesquisa intitulado: Análise dos Conteúdos de Genética em Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio em Escolas do Município de Campo Formoso-BA. A pesquisa será realizada com os professores, por meio de um questionário. Também solicito um exemplar do livro de Biologia utilizado pelos alunos e professores. Estarei fazendo a devolução do livro didático, após término da pesquisa. O período para a mesma deve ocorrer nos meses de setembro a dezembro de 2012. Desde já agradeço á sua colaboração.

No guardo do seu parecer subescrevo.

Atenciosamente,

Maria Mônica de Jesus Santos
(Pesquisadora)

Juliana Cortês de Freitas

(Orientadora)

Anexo A - Ficha de avaliação do PNLD - 2012 dos livros didáticos de Biologia utilizada como base para a elaboração da ficha resumo para análise dos livros didáticos.

Critérios de avaliação das obras didáticas

A avaliação pedagógica das obras didáticas no âmbito do PNLD 2012 foi realizada com base em critérios de duas naturezas: critérios comuns para os diversos componentes curriculares e critérios específicos para cada componente curricular. Em relação aos critérios comuns, foram observados os seguintes itens:

- I. respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais, relativas ao ensino médio;
- II. observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano;
- III. adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela obra, no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados;
- IV. correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos;
- V. das características e finalidades específicas do Manual do Professor e adequação da obra à linha pedagógica nele apresentada;
- VI. da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático pedagógicos da obra.

Por sua vez, a partir dos critérios eliminatórios específicos para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias - componente curricular Biologia foi observado se a obra:

1. apresenta a compreensão do fenômeno vida como manifestação de sistemas organizados e integrados, em constante interação com o ambiente físico-químico e cultural, abordando a diversidade dos seres vivos, no nível de uma célula, de um indivíduo, e de organismos interagindo no seu meio;
2. possibilita ao aluno a participação no debate de temas polêmicos contemporâneos que envolvem os conhecimentos da área de Biologia em articulação com outros saberes (filosófico, sociológico e outros), como o uso de transgênicos, clonagem, reprodução assistida entre outros assuntos, visando contribuir para que o aluno se posicione frente a essas questões e outras do seu dia a dia;
3. auxilia na compreensão da biodiversidade do planeta, especificamente do Brasil, reconhecendo a sua influência na qualidade de vida humana e, conseqüentemente, no uso de seus produtos, apontando contradições, problemas e soluções respaldadas eticamente;
4. apresenta a organização dos conteúdos em torno de temas estruturadores do conhecimento biológico, tais como: origem e evolução da vida; identidade dos seres vivos e diversidade biológica; transmissão da vida, ética e manipulação genética; interação entre os seres vivos e destes com o ambiente; e qualidade de vida das populações humanas;
5. auxilia na construção de uma visão de que o conhecimento biológico e as teorias em Biologia se constituem em modelos explicativos, elaborados em determinados

contextos sociais e culturais, superando a visão a-histórica de que a vida se estabelece como uma articulação mecânica de partes;

6. evita a visão finalista e antropocêntrica do fenômeno biológico;

7. possibilita o reconhecimento das formas pelas quais a Biologia está engendrada nas culturas, seja influenciando a visão de mundo, seja participando de manifestações culturais, literárias e artísticas;

8. propicia a relação dos conceitos da Biologia com os de outras ciências, para entender processos como os referentes à origem e à evolução da vida e do universo, o fluxo da energia nos sistemas biológicos, a dinâmica para sustentabilidade dos ambientes naturais, a própria produção do conhecimento biológico;

9. possibilita que o aluno perceba e utilize os códigos intrínsecos da cultura da Biologia. Para isso, deve apresentar, de forma organizada, o conhecimento biológico, utilizando as formas específicas de expressão da linguagem científica e tecnológica, bem como suas manifestações nas mídias;

10. contribui para a percepção de que os conhecimentos biológicos podem servir de base para reconhecer formas de discriminação racial, social, de gênero etc., que se fundem, inclusive, em alegados pressupostos biológicos, posicionando-se diante delas de forma crítica, com respaldo em pressupostos epistemológicos coerentes e na bibliografia de referência;

11. divulga conhecimentos biológicos para a formação de atitudes, posturas e valores que eduquem cidadãos no contexto de seu pertencimento étnicoracial – descendentes de africanos, povos indígenas, descendentes de europeus, de asiáticos – e de relações de gênero e sexualidade para interagirem na construção de uma nação democrática, em que todos, igualmente, tenham seus direitos garantidos e sua identidade valorizada.

Considerando-se os critérios acima expostos, foi elaborada a ficha de avaliação organizada em Blocos de Análise para as obras didáticas do Componente Curricular Biologia, cujo teor apresenta-se resumido no Guia do PNDL- 2012 de Biologia.

