



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS



SUELI CRISTIANE RIBEIRO SANTOS

**AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO ALIMENTOS TRANSGÊNICOS, NOS LIVROS DE
BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO ADOTADOS PELA REDE PÚBLICA NO
MUNICÍPIO DE CASCAVEL- PR EM 2012**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

**MEDIANEIRA
2012**

SUELI CRISTIANE RIBEIRO SANTOS

**AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO ALIMENTOS TRANSGÊNICOS, NOS LIVROS DE
BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO ADOTADOS PELA REDE PÚBLICA NO
MUNICÍPIO DE CASCAVEL- PR EM 2012**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências, Modalidade de Ensino à Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira.

Orientadora: Prof. Dra. Cleonice M. P. Sarmiento

MEDIANEIRA

2012



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Medianeira

Diretoria de pesquisa e pós-graduação
Nome da Coordenação
Especialização em ensino de ciências



TERMO DE APROVAÇÃO

AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO ALIMENTOS TRANSGÊNICOS, NOS LIVROS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO ADOTADOS PELA REDE PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE CASCAVEL- PR EM 2012

por

Sueli Cristiane Ribeiro Santos

Esta monografia foi apresentada às 10h30min do dia 02 de Março de 2013 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no curso de Especialização em Ensino de Ciências, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^a. Dr^a. Cleonice Mendes Pereira Sarmento
Orientadora

Prof. Dr. Adriano de Andrade Bresolin
Membro titular

Prof^a. Dr^a. Elizandra Sehn
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-

RESUMO

SANTOS, Sueli Cristiane Ribeiro. Avaliação do conteúdo alimentos transgênicos, nos livros de Biologia do ensino médio adotados pela rede pública no município de Cascavel – PR em 2012. 37f. Monografia (Especialização no ensino de ciências- Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2012.

O principal objetivo deste trabalho foi a avaliação do conteúdo de alimentos transgênicos dos livros didáticos utilizado pela rede pública do município de Cascavel-PR no ano de 2012. São apresentados inicialmente alguns aspectos sobre a importância do livro didático no ensino médio público, pelo fato de ser, muitas vezes, o único recurso de ensino-aprendizagem presente na sala de aula. A genética entra com papel muito importante na formação de um cidadão crítico, por estar presente a todo o momento em discussões éticas. Verificar a presença e a qualidade do tema alimentos transgênicos que possuem os livros didáticos, foram as idéias principais desta pesquisa, como objetivo identificar a importância do tema para o aluno, para que ele tenha habilidade para ler e interpretar o que sai na mídia, analisar os interesses que estão por trás dessas pesquisas, despertar o interesse sobre o assunto, tomando conhecimento e participando do que acontece em nosso país. Em tal análise foram levados em consideração o conteúdo teórico, recursos visuais, atividades propostas e recursos adicionais. Desta forma os resultados permitiram que os agentes educadores fizessem uma reflexão pontual no processo de escolha dos livros didáticos. É de vital importância que o professor possa atualizar-se e fazer ressalvas e sugestões quanto ao conteúdo apresentado nos livros didáticos adotados nas redes de ensino.

Palavras-chave: Genética, Alimentos Transgênicos, Livro Didático.

ABSTRACT

SANTOS, Sueli Cristiane Ribeiro. Assessment of transgenic food content in the books of biology school adopted by the public in Cascavel - PR in 2012.37f. Monograph (Specialization in Science Education) - Federal Technological University of Parana, Medianeira, 2012.

The main objective of this study was to evaluate the content of transgenic foods of textbooks used by the public of Cascavel-PR in 2012. Are initially presented some aspects about the importance of textbooks in public school, because it is often the only resource of teaching and learning in this classroom. Genetics comes with very important role in the formation of a critical citizen, to be present at all times in ethical discussions. Check the presence and quality of the theme that GM foods have the textbooks were the main ideas of this research, aimed at identifying the importance of the topic to the student, so that he has the ability to read and interpret what comes out in the media, analyzing the interests behind this research, arouse interest in the subject, learning and participating in what happens in our country. In this analysis took into account the theoretical content, visuals, proposed activities and additional resources. Thus the results allowed the agents educators make a reflection point in the selection of textbooks. It is vitally important that the teacher can update yourself and make reservations and suggestions regarding the content presented in textbooks adopted in public education.

Keywords: Genetics, Transgenic Food, Textbook.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Quadro 01. Critérios para análise dos conteúdos teóricos..... | 19 |
| Quadro 02. Critérios para análise dos recursos visuais..... | 20 |
| Quadro 03. Critérios para análise das atividades propostas..... | 22 |
| Quadro 04. Relação dos livros didáticos analisados..... | 23 |
| Quadro 05. Análise do livro 1(A) PEZZI, A; GOWDAK, D.O; MATTOS, N. S. 2010..... | 24 |
| Quadro 06. Análise do livro 1(B) PEZZI, A; GOWDAK, D.O; MATTOS, N. S. 2010..... | 27 |
| Quadro 07. Análise do livro 2(A) AMABIS, J.M & MARTHO, G.R. 2010..... | 28 |
| Quadro 08. Análise do livro 2(B) AMABIS, J.M & MARTHO, G.R. 2010..... | 29 |
| Quadro 09. Análise do livro 3(A) SILVA, C.J; SASSON, S; CALDINE, N.J.2010..... | 31 |
| Quadro 10. Análise do livro 3(B) SILVA, C.J; SASSON, S; CALDINE, N.J. 2010..... | 32 |
| Gráfico 01. Parâmetros avaliados para análise dos conteúdos teóricos..... | 34 |
| Gráfico 02. Parâmetros avaliados para análise recursos visuais..... | 34 |
| Gráfico 03. Parâmetros avaliados para análise das atividades propostas..... | 34 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 07 |
| 2 OBJETIVOS..... | 10 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL..... | 10 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICO | 10 |
| 3 REVISAO DA LITERATURA | 11 |
| 3.1BIOTÉCNOLÓGIA..... | 11 |
| 3.1.1Organismos geneticamente modificados..... | 12 |
| 3.1.2 Organismos transgênicos..... | 13 |
| 3.1.3 Alimentos transgênicos..... | 13 |
| 3.2 LIVRO DIDÁTICO..... | 14 |
| 3.3 O ENSINO MÉDIO E O ENSINO DE BIOLOGIA..... | 16 |
| 4 METODOLOGIA..... | 18 |
| 4.1CRITÉRIOS A SEREM AVALIADOS..... | 18 |
| 4.1.1 Conteúdo teórico..... | 18 |
| 4.1.2 Recursos visuais..... | 20 |
| 4.1.3 Atividades propostas..... | 22 |
| 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 23 |
| 5.1 ANÁLISE DOS LIVROS..... | 24 |
| 6 CONCLUSÃO..... | 35 |
| REFERÊNCIAS..... | 37 |

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o livro didático (LD) é a ferramenta mais utilizada no processo de ensino-aprendizagem e dá suporte à organização do currículo das instituições de ensino Fundamental e Médio (XAVIER, et. al., 2006). Além de ser um objeto pedagógico importante no ensino e oferecer suporte no processo de formação de indivíduos/cidadãos (MACEDO, 2004), o LD deve ser um instrumento capaz de promover a reflexão sobre os múltiplos aspectos da realidade e estimular a capacidade investigativa do aluno para que ele assuma a condição de agente na construção do seu conhecimento (VASCONCELOS ; SOUTO, 2003).

Este instrumento tão importante no processo de ensino-aprendizagem foi implantado no Brasil, para o Ensino Fundamental, no ano de 1938, pela Comissão Nacional do Livro Didático, mas foi somente no ano de 2004, quando surgiu o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio, que foi estendida a distribuição dos livros didáticos de forma gratuita para os alunos do Ensino Médio público (BRASIL, 2012).

Na ação do professor ao longo da nossa história educacional, os LD têm se mostrado um grande aliado, sendo um poderoso recurso de apoio para organização dos conteúdos e até mesmo métodos de ensino. Desde as primeiras leis de organização do sistema escolar os LD já estavam presentes em nossos currículos. Sua importância no cenário educacional brasileiro tem justificado investigações que focalizam não apenas a sua produção como também a sua apropriação no universo escolar. (CASSAB & MARTINS 2003).

Apesar dessa importante função que foi concedida ao LD, ele ainda concebe o aluno como ser passivo, depositário de informações desconexas e descontextualizadas da realidade (MEGID NETO; FRANCALANZA, 2003).

Das inúmeras formas experimentadas pelos governantes para levar o LD à escola durante 67 anos (1929/1996), só com a extinção da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), em 1997, e com a transferência da política de execução do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) é que conseguem viabilizar sua distribuição de forma contínua e massiva.

Desde 1995, o Ministério da Educação vem desenvolvendo ações que visam à melhoria da qualidade do LD utilizado nas escolas públicas de todo país. Essa melhoria é fundamental ao processo ensino/aprendizagem, uma vez que o livro didático é muitas vezes o instrumento básico do trabalho pedagógico desenvolvido pelo professor, dentro e fora da sala de aula, quando não o único.

Para FREITAG et. al., (1997), tudo se fundamenta no LD, embora ele deixe a desejar, muitos os veem como indispensável em sala de aula, pois ele estabelece o roteiro de trabalhos para o ano letivo, dosa as atividades de cada professor no dia-a-dia da sala de aula e ocupa os alunos por horas a fio em classe.

A abordagem tradicional orienta a seleção e a distribuição dos conteúdos, gerando a memorização, formando indivíduos treinados para repetir conceitos, sem reconhecer possibilidades de associá-los ao seu cotidiano (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Em suas mais diferentes áreas, a ciência vem exercendo uma influência marcante no mundo moderno, que vem, mais recentemente, encontrando-se diante de novos conhecimentos na área da Genética, despertando muito interesse por conta de suas implicações diretas na qualidade de vida e no comportamento da sociedade (TURCINELLI, 2006).

Os temas a ela associados, como os transgênicos, a clonagem, o Projeto Genoma Humano, os testes de paternidade, dentre outros, foram e são comumente enfocados pela mídia. Eles provocam impacto por causa das perspectivas que abrem em relação à sua aplicabilidade prática e geram polêmicas e sentimentos que vão da apreensão e do temor até a euforia, às vezes, exagerada.

A genética é uma ciência em constante evolução e vem sendo alvo de interesse pela mídia, gerando expectativas na população em geral, onde para muitos o conhecimento sobre o assunto provém do ensino básico, dos diversos meios de comunicação, do convívio social e de suas inter-relações. A partir disso a educação básica passa a ter um papel primordial, visto que é através dela que começam a se solidificar os primeiros conceitos relacionados à área (GIACÓIA, 2006).

Apesar das bactérias geneticamente manipuladas terem surgido em 1970 (BONZANINI, 2005), a Genética começou a figurar nos livros didáticos na década de 80 e em número reduzido de publicações, perfil que duplicou na década seguinte (TURCINELLI, 2006).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) no que se refere ao conteúdo de genética defende que o aluno conheça a estrutura e composição do material genético, processos em que estão envolvidos, perceba a estrutura de dupla hélice do ácido desoxirribonucleico (DNA), e que possa relacionar esses conceitos citados com as leis de hereditariedade mendelianas, alelos múltiplos, heranças quantitativas, herança ligada ao sexo, recombinação gênica e ligação fatorial (BRASIL, 2000).

Devido estes fatos é de extrema importância que ele esteja em constante atualização e que não apresente conceituações e contextualizações errôneas, para evitar a aplicação e construção de conceitos de forma equivocada por parte dos alunos.

O livro didático hoje é o instrumento norteador da sala de aula, portanto ele merece toda uma atenção especial, sendo extremamente importante a avaliação do mesmo, para garantir esta atualização, faz-se necessária a avaliação crítica periódica de tais conteúdos, a fim de sugerir e contribuir para a melhoria deste material, e conseqüentemente, melhoria da educação.

O objetivo deste estudo foi analisar a abordagem do tema alimento transgênicos nos livros de Biologia do Ensino Médio mais utilizados na rede pública de ensino do município de Cascavel-PR no ano de 2012, fornecidos após a escolha dos professores pelo Ministério da Educação, através do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo dessa pesquisa foi verificar a presença, a qualidade e as dimensões que o tema alimentos transgênicos ocupa nos textos dos livros didáticos de Biologia do ensino médio adotados pela rede pública no município de Cascavel, Paraná.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar e avaliar a clareza dos conteúdos sobre Alimentos Transgênicos;
- Analisar o grau de coerência entre as informações apresentadas (ausência de contradições);
- Avaliar a abordagem do tema em textos complementares, recortes de jornais e revistas, principalmente o nível de atualização dos mesmos;
- Analisar as atividades propostas no livro didático;
- Verificar se o texto proporciona subsídios para que os alunos possam responder as atividades presentes no livro didático em questão;
- Analisar a contextualização com a realidade dos alunos e problemas atuais.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 BIOTECNOLOGIA

O termo biotecnologia foi utilizado originalmente pelo engenheiro húngaro Karl Ereky, em 1919, para se referir a “todas as linhas de trabalho, cujos produtos eram produzidos a partir de matéria bruta com auxílio de organismos vivos”. De modo mais amplo, biotecnologia refere-se a qualquer técnica que utilize organismos vivos (ou parte deles), para produzir ou modificar produtos, para melhorar plantas e animais ou para desenvolver microrganismos para usos específicos.

O homem vem utilizando a biotecnologia desde os primórdios da humanidade. Muito antes do aparecimento da ciência, os agricultores e os criadores de animais já usavam biotecnologia para melhorar a qualidade de suas plantas e de seus animais. Além disso, desde as antigas civilizações gregas e egípcias, fabricam-se produtos, como pão, queijo e vinho, por processos biotecnológicos. Assim, antes mesmo sem saber que tais processos envolviam seres vivos, o ser humano já se beneficiava deles.

Os avanços da genética, biologia molecular, bioquímica e microbiologia colocaram uma série de ferramentas à disposição do homem, permitindo o desenvolvimento de produtos e processo que têm um impacto direto no bem-estar da humanidade, mesmo não envolvendo a manipulação direta do material genético, isto é, a Engenharia Genética.

O mundo em que vivemos se mantém em contínua transformação, sendo que um dos fatores para tal sinergia é o fato de o homem ampliar seus conhecimentos científicos. Muitos dos fatores que causam sensíveis mudanças no mundo, e especialmente na vida dos seres humanos, são os advindas da bioética e biotecnologia. Sendo que inúmeras destas transformações e possibilidades provenientes das novas tecnologias no campo da biologia, alterando a realidade dos seres humanos, podem afetar diretamente os seus direitos mais essenciais.

Dentre os processos biotecnológicos estão incluídos desde a produção de álcool, vinhos, cervejas, queijos e pães pelo processo de fermentação até proteínas raras, aminoácidos, vitaminas, esteroides, antibióticos, enzimas e uma variedade de produtos químicos e medicamentos (Domingues, 1989b). Biotecnológicos também

são os processos de manejo das funções vitais da célula de plantas, de animais e do homem, visando à fabricação de produtos e à prestação de serviços de grande utilidade (Gander, 1996).

3.1.1 Organismos geneticamente modificados

Organismo geneticamente modificado (OGM), segundo o art. 3º, inciso V, da Lei Federal brasileira nº 11.105, de 24 de março de 2005, é o organismo cujo material genético ácido desoxirribonucleico (DNA) e ácido ribonucleico (RNA) foi modificado por qualquer técnica de engenharia genética, excluídos desta classificação os organismos resultantes de técnicas que impliquem na introdução direta, num organismo, de material hereditário.

Segundo Chaves (2006), técnicas de alterações em trechos do genoma realizadas através da tecnologia do DNA recombinante ou engenharia genética permitem que o homem manipule a molécula de DNA, através da clivagem, separação de fragmentos, amplificação e sequenciamento de DNA, hibridação de ácidos nucleicos, isolamento de genes e clonagem molecular.

Entende-se, portanto que OGM é o termo que abrange todos os organismos criados em laboratório com técnicas avançadas que permitem alterar sua estrutura genética, inclusive através da utilização de genes de outros organismos, mudando a forma da estrutura original e obtendo características específicas.

Compartilha deste ponto de vista a Professora do Departamento de Biologia Celular da Universidade de Brasília, Garcia, 1999:

Chamamos transgênicos (ou OGMs – organismos geneticamente modificados) aqueles organismos que adquiriram, pelo uso de técnicas modernas de Engenharia Genética, características de um outro organismo, algumas vezes bastante distante do ponto de vista evolutivo. Assim, o organismo transgênico apresenta modificações impossíveis de serem obtidas com técnicas de cruzamento tradicionais, como uma planta com gene de vaga-lume ou uma bactéria produtora de insulina humana.

Portanto, OGM é aquele que sofreu alguma alteração no seu conjunto de genes (genoma) original com a finalidade de obter algum melhoramento genético, por exemplo o fungo que teve seus próprios genes trocados de lugar, para melhorar o processo de produção de álcool.

3.1.2 Organismos transgênicos

O termo transgênico, foi usado pela primeira vez em 1983, na Universidade da Pensilvânia, quando dois cientistas inseriram genes humanos de hormônios de crescimento em embriões de ratos, produzindo os chamados “super ratos”. A palavra transgênico é utilizada para designar um ser vivo que foi modificado geneticamente, recebendo um gene ou uma sequência gênica de um ser vivo de espécie diferente. Para a execução de tal processo utiliza-se a tecnologia DNA recombinante. Como exemplos de transgênicos temos uma imensa gama de alimentos consumidos diariamente em diversos países sem que se tenha ciência dos processos de produção.

3.1.3 Alimentos transgênicos

De acordo com a Organização Não-Governamental ESPLAR - Centro de Pesquisa e Assessoria (2012), os transgênicos, são aqueles que tiveram genes estranhos, de qualquer outro ser vivo, inseridos em seu código genético. O processo consiste na transferência de um ou mais genes responsáveis por determinada característica num organismo para outro organismo ao qual se pretende incorporar esta característica.

Com essa tecnologia, é possível produzir plantas resistentes a pragas, adaptar plantas para cultivo em terras inóspitas, adaptá-las a condições climáticas adversas, enriquecer plantas alimentícias com nutrientes especiais, usar as plantas como produtoras de substâncias para fins terapêuticos entre outras possibilidades.

Entre os alimentos transgênicos, o exemplo mais comum é o do milho que recebe o gene de uma bactéria para produzir uma substância que destrói o sistema digestivo de uma praga de inseto, evitando, assim, o uso de agrotóxicos.

Essas modificações começaram a ser feitas pelo Homem desde o início da agricultura: há dez mil anos atrás as populações existentes utilizavam métodos empíricos para melhorar geneticamente as plantações. Esses estudos foram evoluindo ao longo dos anos até que o homem conseguiu descobrir novas regras genéticas. Com essas descobertas começaram a ser utilizados métodos racionais de melhoramento genético e não mais empíricos.

De acordo com Guerrante (2003 p.47).

As primeiras plantas geneticamente modificadas foram desenvolvidas a partir de 1983, quando um gene codificante para resistência a um antibiótico foi introduzido em plantas de fumo. As primeiras autorizações para plantio experimental de culturas GMs ocorreram na China, em 1990, e se referiam ao tabaco e ao tomate resistentes a vírus. Entre os países desenvolvidos, no entanto, a primeira aprovação para uso comercial de plantas geneticamente modificadas só ocorreu em 1992, nos Estados Unidos, com o tomate Flavr savr e, posteriormente, em 1994 com a soja Roundup ready.

Várias são as justificativas bem como os objetivos na produção de transgênicos apresentados por aqueles que são a favor da técnica. De acordo com Nogueira (2003), uma justificativa é o fato de que as plantas, resistentes a herbicidas, permitem que o veneno seja aplicado apenas para que as pragas morram, sem prejuízo para a plantação. Também há espécies que receberam genes de bacilos e ficaram resistentes a insetos. Embora ainda não exploradas, a tecnologia tem outras aplicações na agricultura, como a produção de alimentos mais nutritivos ou resistentes ao clima.

O Brasil, embora seja o terceiro maior produtor de transgênicos do mundo, perdendo somente para os Estados Unidos e para a Argentina, ainda adota posições cautelosas quanto a liberar ou não o cultivo de tais produtos.

Sabe-se que esses produtos são resistentes a insetos, pragas e mudanças climáticas e também ajudam no combate a obesidade e ao colesterol alto. Por outro lado, existem suspeitas de que provoquem câncer e alergias. Outro problema é em relação à biodiversidade: alguns estudos mostram que os transgênicos eliminam animais como abelhas e minhocas, necessárias para a oxigenação do solo e disseminação do pólen das plantas.

3.2 O LIVRO DIDÁTICO

Ao longo da nossa história educacional, os LD têm se mostrado fundamental, sendo um poderoso recurso de apoio para organização dos conteúdos e métodos de ensino. Desde as primeiras leis de organização do sistema escolar os LD já estavam presentes em nossos currículos. Sua importância no cenário educacional brasileiro tem justificado investigações que focalizam não apenas a sua

produção como também a sua apropriação no universo escolar. (CASSAB & MARTINS, 2003).

Para Goodson (1995), os conflitos em torno do currículo escrito possuem tanto um significado simbólico quanto um significado prático. Ao tornarem públicos os objetivos e as aspirações da escolarização.

A introdução do LD nas escolas publica teve início em 1929, com a criação do Instituto Nacional do Livro (INL) que, de imediato, não sai do papel. Somente em 1934, quando Gustavo Capanema torna-se ministro da Educação do governo do presidente Getúlio Vargas, o INL recebe suas primeiras atribuições: a edição de obras literárias para a formação da população, a elaboração de uma enciclopédia e de um dicionário nacional e a expansão do número de bibliotecas públicas. Em 1938, o livro didático entra na pauta do governo. O Decreto-Lei nº 1.006/38 institui a Comissão Nacional do Livro Didático para tratar da produção, do controle e da circulação dessas obras. Passados 11 anos (1934/1945), quando Gustavo Capanema deixa o MEC, não estavam concluídos o dicionário nem a enciclopédia, mas as bibliotecas cresceram para além do Rio de Janeiro e de São Paulo.

Das inúmeras formas experimentadas pelos governantes para levar o livro didático à escola durante 67 anos (1929/1996), só com a extinção da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), em 1997, e com a transferência da política de execução do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) é que começam sua produção e distribuição de forma contínua e massiva. Todos os estudantes do ensino fundamental passam a receber livros didáticos de todas as disciplinas.

Desde 1995, o Ministério da Educação vem desenvolvendo ações que visam à melhoria da qualidade do LD utilizado nas escolas públicas de todo país. Essa melhoria é fundamental ao processo ensino/aprendizagem, apresentando-se o livro didático como instrumento básico do trabalho pedagógico desenvolvido pelo professor, dentro e fora da sala de aula, quando não único.

Para Freitag; Costa; Motta, (1997), tudo se calca no LD, embora ele deixe a desejar, muitos os veem como indispensável em sala de aula, pois ele estabelece o roteiro de trabalhos para o ano letivo, dosa as atividades de cada professor no dia-a-dia da sala de aula e ocupa os alunos por horas a fio em classe.

3.3 O ENSINO MÉDIO E O ENSINO DE BIOLOGIA

A Biologia (do grego bios = vida; logos = estudo) é uma ciência que se preocupa com o estudo de todos os seres vivos, além de compreender os mecanismos que regem a vida.

A disciplina de Biologia, segundo Amabis (1988), é importante para que os alunos possam se posicionar frente aos seus avanços científicos, principalmente na área da genética humana.

A Biologia tem como objetivo de estudo, a relação dos seres vivos com o meio, e o resultado de todas as interações realizadas neste âmbito, mediante o desenvolvimento de uma lógica mais abstrata nos educandos, para aprender os fatos, os processos e os fenômenos do mundo. O Ensino da Biologia deve estar voltado à apropriação do conhecimento biológico e ao desenvolvimento da responsabilidade social e ética dos alunos. A função social do Ensino de Biologia deve ser a de contribuir para ampliar o entendimento que o indivíduo tem da sua própria organização biológica, visando a melhoria da qualidade de vida.

O estudo de Biologia deve promover nos alunos o desenvolvimento das habilidades de tomar decisões, reconhecer alternativas, aplicar informações e selecionar opções relativas à saúde em nível comunitário e pessoal; os estudantes devem ser preparados para utilizar os conceitos da área para entender e opinar em relação a aspectos sociais e éticos desse campo de conhecimento.

De acordo com os PCN (1999), o ensino de Biologia deve ir além de fornecer informações. Ele deve estar voltado ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso. O aluno deverá ser capaz de compreender o mundo e agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia.

Além disso, o ensino de Biologia deverá contribuir para uma educação que formará cidadãos conscientes, capazes de realizar ações práticas, de fazer julgamentos e de tomar decisões.

O ensino de Biologia é indispensável na formação básica de qualquer indivíduo, o conhecimento biológico interfere em atitudes simples em atividades diárias como, escovar os dentes, lavar a mão antes das refeições, alimentação

saudável, atividades físicas. Além disso, os conhecimentos biológicos nos auxiliam a compreender manipulação genética (medicamentos, medicina, melhoramento genético). Os conhecimentos biológicos nos permitem acompanhar os acontecimentos que surgem a cada dia relacionados a vários temas da Biologia, noticiados em jornais, revistas e televisão e opinar sobre eles.

De acordo com Forneris (1997), os conceitos da Biologia são indispensáveis para o entendimento do ser humano, fundamentais para que a humanidade possa ter um futuro viável. A autora acrescenta ainda que os cidadãos responsáveis precisam não só entender o mundo biológico, mas, também, a natureza desse conhecimento.

Contudo, apesar de muitos avanços poderem ser observados, sabe-se que ainda há muitos pontos que necessitam ser retomados e redimensionados. O importante é que houve intervenção e alteração no contexto estudado. A proposta ora apresentada encontra-se aberta para qualquer consideração e sugestão.

4 METODOLOGIA

Foram analisados de forma crítica os conteúdos de alimentos transgênicos dos livros didáticos de Biologia da 1ª e 3ª Série do Ensino Médio implantado pelo Ministério da Educação, através do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio, e utilizado pela Rede Pública do município de Cascavel-PR no ano de 2012.

Na análise foram observadas a clareza dos conteúdos, ausência de contradições, abordagem da Nova Biologia em textos complementares, atividades propostas, contextualização da genética com a realidade dos alunos, relação das ilustrações com o texto, bem como a qualidade das mesmas e a veracidade nelas contidas.

A análise de cada um dos itens, foi apresentada na forma de quadros, sendo avaliados na pesquisa somente os capítulos que continham o conteúdo relacionado a presente pesquisa.

Cada capítulo foi analisado individualmente, sendo que foram apresentados nos quadros os conceitos que mais apareceram nos livros, o que não significa que os mesmos sejam inteiramente ótimos ou fracos.

Os itens para análise foram divididos em quatro grandes grupos: conteúdo teórico, recursos visuais, atividades propostas, recursos adicionais e quando se fez necessário foram sugeridas alterações que poderiam ajudar a melhor qualidade do material.

4.1 CRITÉRIOS A SEREM AVALIADOS

4.1.1 Conteúdo teórico

Em relação ao conteúdo, procurou-se analisar a contextualização, a clareza em que a linguagem é colocada e o nível de atualização do conteúdo. Os critérios para análise do conteúdo teórico estão presentes no Quadro 01.

| Parâmetros | Fraco | Bom | Ótimo |
|-------------------------------|--------------|------------|--------------|
| Contextualização do tema | | | |
| Clareza dos conteúdos | | | |
| Nível de atualização do texto | | | |

Quadro 01- Critérios para Análise dos Conteúdos Teóricos

De acordo com cada item do Quadro 01, selecionaram-se critérios para classificar o livro em fraco, bom e excelente.

Em relação à contextualização do tema, foi analisado se o conteúdo abrangia a interação intelectual dos alunos, aproximando o dia a dia do conhecimento científico.

De acordo com a contextualização os livros foram classificados em:

- Fraco: quando não abrangia o teórico com o cotidiano e a realidade do aluno.

- Bom: textos que abordavam o conhecimento científico, porém trazendo exemplos complexos e o cotidiano não apareciam como um exemplo de aplicação do conhecimento científico.

- Ótimo: textos que apresentavam o conhecimento científico e ao mesmo tempo apresentavam situações comuns ao dia a dia, fazendo assim o aluno interagir.

Em relação à Clareza dos Conteúdos, foi verificada a forma como o conteúdo era abordado, visando o momento em que o aluno fosse utilizar o livro fora de sala de aula.

Para tanto o livro foi conceituado da seguinte maneira:

-Fraco: quando apresentava dificuldade para a compreensão do que está sendo expresso no livro.

-Bom: textos de forma clara e correta, mas que todavia necessitavam, de ajustes na coerência ou na transposição didática.

-Ótimo: textos que não apresentavam dificuldades na compreensão, ou seja, aqueles que proporcionava uma compreensão para qualquer pessoa.

No nível de atualização do texto, verificou-se a sintonia dos livros com a realidade, a abordagem do tema no contexto atual como a problemática de plantações, da alimentação, uso na medicina, etc.

-Fraco: quando os textos fossem considerados desatualizados, ou seja, sem a informação de novas descobertas que estão sendo apresentadas principalmente pela mídia.

-Bom: textos que apresentavam alguns dos avanços da área.

-Ótimo: textos com alto grau de atualização, que buscavam deixar mais próximo dos alunos as informações das novas descobertas da área da genética que está em constante evolução.

4.1.2 Recursos Visuais

Os recursos visuais devem fornecer suporte vital às ideias e informações contidas nos livros, facilitando a atividade docente e a compreensão pelo alunos (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). Para tanto os livros foram avaliados através dos critérios dispostos no Quadro 02.

| Parâmetros | Fraco | Bom | Ótimo |
|------------------------------|-------|-----|-------|
| Nitidez/cor | | | |
| Legendas | | | |
| Escalas | | | |
| Grau de relação figura/texto | | | |
| Proximidade com o real | | | |

Quadro 02 – Critérios para Análise dos Recursos Visuais

Em relação à nitidez os livros foram classificados em:

-Fraco: imagens que não possuíam uma boa qualidade gráfica, proporcionando uma falta de compreensão da mesma pelo aluno.

-Bom: imagens que possuíam uma boa qualidade gráfica, porém necessitam de alguns ajustes para a compreensão do aluno.

-Ótimo: imagens com boa qualidade gráfica que possibilitavam a compreensão pelo aluno.

Em relação à legendas os livros foram classificados em:

- Fraco: não apresentavam legendas autoexplicativas.
- Bom: apresentavam legendas auto explicativas, porém forneciam uma percepção errônea da imagem com relação à realidade.
- Ótimo: apresentavam legendas auto explicativas, facilitando a relação da imagem com a realidade.

Com relação às escalas podemos afirmar que as mesmas são de fundamental importância em uma imagem, uma vez que é importante que o aluno possa perceber a proporção do tamanho dos seres, objetos e moléculas apresentados no decorrer do conteúdo de biologia:

- Fraco: imagens que não apresentavam escalas, deixando por conta do aluno imaginar o tamanho do ser, objeto ou molécula representado nas mesmas.
- Bom: imagens que apresentavam escalas, porém de forma errônea.
- Ótimo: imagens que apresentavam escalas de forma correta, proporcionando ao aluno a percepção do tamanho dos seres, objetos ou moléculas representados nas mesmas.

No grau de relação figura/texto, avaliou-se a coerência das imagens com o texto em questão:

- Fraco: imagens que não apresentavam relação alguma com o texto.
- Bom: imagens que apresentavam relação com o texto, porém dificultavam a compreensão.
- Ótimo: imagens que apresentavam relação com o texto facilitando a compreensão do mesmo.

Na proximidade com a realidade, verificou-se a contextualização, com o objetivo de possibilitar uma visão ampla da realidade do cotidiano do aluno. Desta forma os livros foram classificados em:

- Fraco: quando era impossível fazer a associação da imagem com a realidade.
- Bom: quando a imagem possibilitava uma visão da realidade, porém de forma errônea.
- Ótimo: quando a imagem possibilitava uma visão correta e clara da realidade.

4.1.3 Atividades propostas

Dentre as várias ferramentas de ensino utilizadas pelo professor, as listas de exercícios se destacam como uma das principais formas de fixação e aplicação dos conteúdos estudados. Os conceitos apresentados nos livros devem ser realmente compreendidos, os textos devem possibilitar a contextualização, dessa forma devem apresentar atividades que possibilitem compreensão do conteúdo. As atividades devem levantar problematizações, análise, instigar o aluno levantar hipóteses e buscar muitas vezes novas referências bibliográficas para a busca da compreensão do conteúdo.

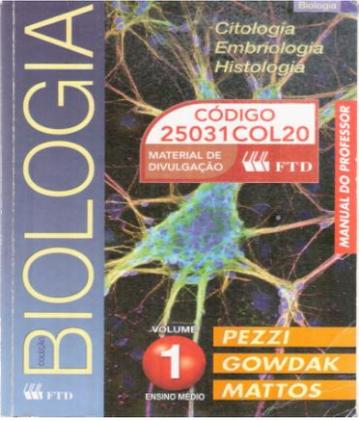
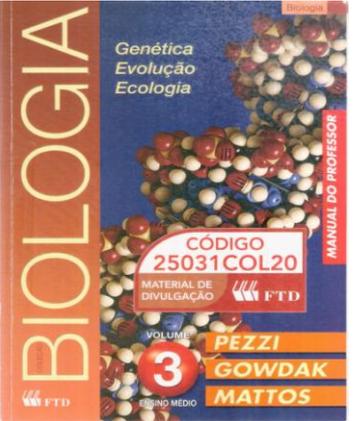
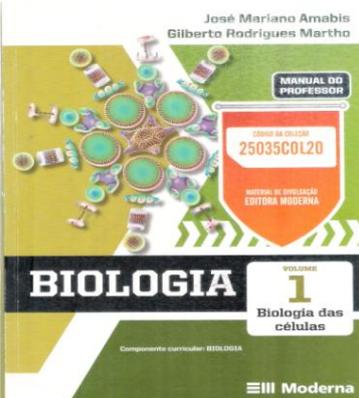
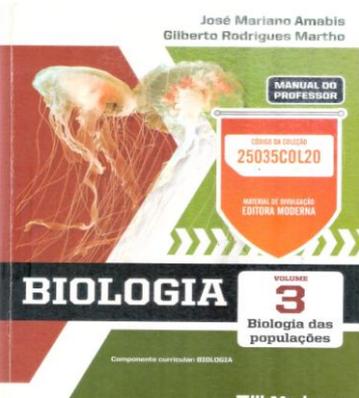
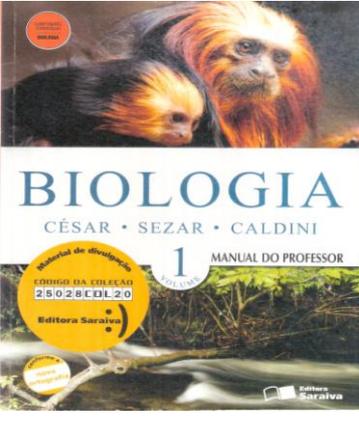
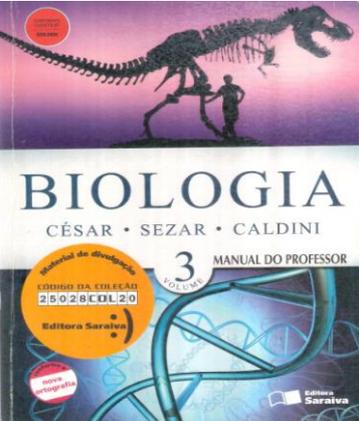
As atividades foram analisadas com base nos dados dispostos no Quadro 03.

| Parâmetros | Sim | Não |
|---|------------|------------|
| Prevê a resolução de exercícios de fixação? | | |
| Estimula a elaboração/leitura de gráficos/tabelas? | | |
| Possibilita pesquisa bibliográfica? | | |
| Propõe atividades em grupos ou projetos para trabalhos? | | |

Quadro 03 – Critérios para Análise das Atividades Propostas

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro 04 verifica-se a relação de livros didáticos e seus respectivos autores que foram avaliados.

| Descrição | Autores | Ano | |
|--|--|---|-------------|
| <p>Livro 1 (A) 1º ano ens. Médio</p>  | <p>Livro 1 (B) 3º ano ens. Médio</p>  | <p>PEZZI, A; GOWDAK, D.O; MATTOS, N. S.</p> | <p>2010</p> |
| <p>Livro 2 (A) 1º ano ens. Médio</p>  | <p>Livro 2 (B) 3º ano ens. Médio</p>  | <p>AMABIS, J.M & MARTHO, G.R.</p> | <p>2010</p> |
| <p>Livro 3 (A) 1º ano ens. Médio</p>  | <p>Livro 3 (B) 3º ano ens. Médio</p>  | <p>SILVA, C.J; SASSON, S; CALDINE, N.J</p> | <p>2010</p> |

Quadro 04 – Relação dos livros Didáticos Analisados

5.1 ANÁLISE DOS LIVROS

O quadro a seguir indica a análise do livro 1(A) PEZZI, A; GOWDAK, D.O; MATTOS, N. S. 2010.

| CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS CONTEÚDOS TEÓRICOS | | | |
|---|-------|-----|-------|
| Parâmetros | Fraco | Bom | Ótimo |
| Contextualização do tema | | X | |
| Clareza dos conteúdos | | | X |
| Nível de atualização do texto | | | X |
| CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS RECURSOS VISUAIS | | | |
| Nitidez/cor | | | X |
| Legendas | | | X |
| Escalas | X | | |
| Grau de relação figura/texto | | | X |
| Proximidade com o real | | | X |
| CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DAS ATIVIDADES PROPOSTAS | | | |
| | | Sim | Não |
| Prevê a resolução de exercícios de fixação? | | X | |
| Estimula a elaboração/leitura de gráficos/tabelas? | | X | |
| Possibilita pesquisa bibliográfica? | | | X |
| Propõe atividades em grupos ou projetos para trabalhos? | | X | |

Quadro 05 – Análise do Livro 1 (A) PEZZI, A; GOWDAK, D.O; MATTOS, N. S. 2010

De acordo com análise do Quadro 05 no quesito abordagem do conteúdo teórico, verificou-se que em relação à contextualização o livro foi classificado como bom, pois não apresentava muita informação, apenas apresentava um recorte de jornal que descrevia sobre o milho transgênico.

Em relação ao conteúdo o livro foi considerado ótimo, pois apresentava introdução, descrevia sobre a biotecnologia abordava a estrutura do DNA, explicava o que é DNA recombinante, e depois de toda essa abordagem ele iniciava a descrição sobre organismos geneticamente modificados e em seguida introduzia o assunto alimentos transgênicos. Além da abordagem teórica o livro apresentava de reportagem de jornal e finalizava levantando uma polêmica sobre os opositores aos alimentos alterados geneticamente.

No quesito nível de atualização o livro foi avaliado como ótimo, indicando reportagens tecnológicas e descobertas recentes, porém ele apresentava pouco conteúdo em relação ao tema.

O saber científico expresso nos conteúdos de ensino é o principal objetivo escolar. Segundo Libâneo (1994), sua democratização é uma exigência de humanização, pois concorre para aumentar o poder do homem sobre a natureza e sobre o seu próprio destino.

O professor tem um importante papel na mediação entre o conhecimento científico e a aquisição ou a aprendizagem deste pelos alunos. Destaca Brasil (1999, p.43):

... É fundamental que o ensino de Biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia.

Sem dúvida, o professor além de ser educador e transmissor de conhecimento, deve atuar, ao mesmo tempo, como mediador. Ou seja, o professor deve se colocar como ponte entre o estudante e o conhecimento para que, dessa forma, o aluno aprenda a “pensar” e a questionar por si mesmo e não mais receba passivamente as informações como se fosse um depósito do educador. Assim o docente tem nas mãos a responsabilidade de agir como sujeito em meio ao mundo e de ensinar para seus educandos o conhecimento acumulado historicamente, dando-lhes a oportunidade de também atuarem como protagonistas na sociedade.

No quesito recursos visuais verificou-se que o autor utilizou bem o recurso de imagem, representando o esquema de um experimento com o milho transgênico, o autor apresentou a figura de forma clara como ocorre o processo de alteração, dessa forma o livro demonstrou ser ótimo, embora não tenha apresentado escalas, uma vez que podemos afirmar que as mesmas são de fundamental importância em uma imagem, pois é fundamental que o aluno possa perceber a proporção do tamanho dos seres, objetos e moléculas apresentados no decorrer do conteúdo e dessa forma assimilar com o tamanho real.

Os livros de Ciências e Biologia têm uma função que os difere dos demais que é a colaboração no processo do entendimento do método científico, estimulando a análise de fenômenos, o teste de hipóteses e a formulação de conclusões.

Adicionalmente, o livro de Biologia deve propiciar ao aluno uma compreensão científica, filosófica e estética de sua realidade, e como afirma Vasconcellos (1993), oferecendo suporte no processo de formação dos indivíduos/cidadãos. Conseqüentemente, deve ser um instrumento capaz de promover a reflexão sobre os múltiplos aspectos da realidade e estimular a capacidade investigativa do aluno para que ele assuma a condição de agente na construção do seu conhecimento.

Os livros didáticos não devem conter apenas linguagem textual, outros elementos informativos facilitam a compreensão do aluno, e subsidiam a aprendizagem. Os textos devem ser acompanhados por fotos, esquemas ou quadros, assim, os recursos visuais fornecem suporte vital às ideias e informações contidas no livro, e por isso merecem atenção especial, sendo um dos quesitos dentro da avaliação do livro didático pelo MEC, intitulado critérios visual-editoriais (BRASIL, 2012).

Segundo Carneiro (1997), a ilustração contribui pedagogicamente para um melhor entendimento do texto, estimulando ainda a curiosidade e interesse dos alunos pelo conteúdo. A função das ilustrações é tornar as informações mais claras, estimulando a compreensão e a interação entre leitores e o texto científico. Desta forma os textos que apresentam extremas ilustrações ou escassez podem resultar de deficiências metodológicas.

Em relação às atividades propostas o livro mostrou-se muito bom embora não abordasse todos os critérios analisados.

O livro apresentou exercícios de fixação de forma discursiva e objetiva, trazendo junto com esses textos informativos que proporcionariam ao aluno o levantamento de hipóteses e melhor aprendizagem, além disso, apresentava questões de vestibular que abordavam temas com tabelas a serem analisadas e recortes de jornais e revistas.

O livro não proporcionou explicitamente pesquisa bibliográfica, porém durante a leitura despertava o interesse da busca de mais conhecimento.

Com relação atividades em grupos ou projetos para trabalhos, o livro apresentava questões para estudo em grupo com textos informativos que incentivava o aluno a refletir, levantar questões e opiniões, porém não propunha projetos.

Dentre as várias ferramentas de ensino utilizadas pelo professor, as listas de exercícios se destacam como uma das principais formas de fixação e aplicação dos conteúdos estudados.

Analisados a partir de uma perspectiva histórica, percebe-se que se destacam como estratégias de fixação do conteúdo ensinado e como instrumento de verificação do desempenho. É corriqueiro no cotidiano escolar os professores solicitarem a seus alunos para realizarem na sala de aula ou em casa, para fixar ou reforçar a aprendizagem de algum ponto da disciplina estudada, exercícios.

Os conceitos apresentados nos livros devem ser realmente compreendidos. Na questão da genética, é importante que sejam apresentadas várias atividades com problematizações, ou seja, que possibilitem a contextualização com a realidade, busca por referências bibliográficas, fixação e compreensão do conteúdo, que muitas vezes ficam a desejar no decorrer das aulas e na forma que é abordado pelo livro didático.

O quadro 06 apresenta os resultados obtidos na análise do 1(B) PEZZI, A; GOWDAK, D.O; MATTOS, N. S. 2010.

| CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS CONTEÚDOS TEÓRICOS | | | |
|---|-------|-----|-------|
| Parâmetros | Fraco | Bom | Ótimo |
| Contextualização do tema | X | | |
| Clareza dos conteúdos | X | | |
| Nível de atualização do texto | X | | |
| CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS RECURSOS VISUAIS | | | |
| Nitidez/cor | X | | |
| Legendas | X | | |
| Escalas | X | | |
| Grau de relação figura/texto | X | | |
| Proximidade com o real | X | | |
| CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DAS ATIVIDADES PROPOSTAS | | | |
| | | Sim | Não |
| Prevê a resolução de exercícios de fixação? | | | X |
| Estimula a elaboração/leitura de gráficos/tabelas? | | | X |
| Possibilita pesquisa bibliográfica? | | | X |
| Propõe atividades em grupos ou projetos para trabalhos? | | | X |

Quadro 06 - Análise do Livro 1(B) PEZZI, A; GOWDAK, D.O; MATTOS, N. S. 2010

Baseado nos dados do Quadro 06 observou-se que em todos os parâmetros o livro foram considerados fraco, em função da não abordagem do tema no livro analisado. O que impressionou nesse ponto foi que o livro 1 (B) foi adotado para o 3º ano do ensino médio, onde o principal foco é a genética, logo deveria trazer uma abordagem do tema muito mais ampla.

Destacando-se que o livro didático é o principal recurso utilizado no sistema de ensino, seja como fonte de pesquisa bibliográfica, seja como fonte de consulta para o aluno e para o professor. As propostas de exercícios de projetos foi a única fonte de informação que o docente dispunha para trabalhar com seus educandos (STELLING, 2007; DETREGIACHI E ARRUDA, 2003; LEÃO E MEGID NETO, 2003).

O quadro abaixo apresenta a análise do livro 2(A) AMABIS, J.M & MARTHO, G.R. 2010.

| CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS CONTEÚDOS TEÓRICOS | | | |
|---|-------|-----|-------|
| Parâmetros | Fraco | Bom | Ótimo |
| Contextualização do tema | X | | |
| Clareza dos conteúdos | X | | |
| Nível de atualização do texto | X | | |
| CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS RECURSOS VISUAIS | | | |
| Nitidez/cor | X | | |
| Legendas | X | | |
| Escalas | X | | |
| Grau de relação figura/texto | X | | |
| Proximidade com o real | X | | |
| CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DAS ATIVIDADES PROPOSTAS | | | |
| | | Sim | Não |
| Prevê a resolução de exercícios de fixação? | | | X |
| Estimula a elaboração/leitura de gráficos/tabelas? | | | X |
| Possibilita pesquisa bibliográfica? | | | X |
| Propõe atividades em grupos ou projetos para trabalhos? | | | X |

Quadro 07 - Análise do Livro 2(A) AMABIS, J.M & MARTHO, G.R. 2010

De acordo com as informações da análise contidas no Quadro 07 verificou-se que todos os parâmetros avaliados para o livro 2 A foram considerados fraco, isso ocorreu devido a não abordagem do tema alimentos transgênicos.

O quadro a seguir representa a análise do livro 2(B) AMABIS, J.M & MARTHO, G.R.. 2010.

| CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS CONTEÚDOS TEÓRICOS | | | |
|---|-------|-----|-------|
| Parâmetros | Fraco | Bom | Ótimo |
| Contextualização do tema | | | X |
| Clareza dos conteúdos | | | X |
| Nível de atualização do texto | | | X |
| CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS RECURSOS VISUAIS | | | |
| Nitidez/cor | | | X |
| Legendas | | | X |
| Escalas | | X | |
| Grau de relação figura/texto | | | X |
| Proximidade com o real | | | X |
| CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DAS ATIVIDADES PROPOSTAS | | | |
| | | Sim | Não |
| Prevê a resolução de exercícios de fixação? | | X | |
| Estimula a elaboração/leitura de gráficos/tabelas? | | X | |
| Possibilita pesquisa bibliográfica? | | X | |
| Propõe atividades em grupos ou projetos para trabalhos? | | | X |

Quadro 08 - Análise do Livro 2(B) AMABIS, J.M & MARTHO, G. R. 2010

A partir da análise dos dados do Quadro 08 verificou-se que o livro foi considerado ótimo como referência à abordagem do tema alimentos transgênicos.

Em relação ao conteúdo teórico o livro apresentava um capítulo que indicava o tema “Aplicação do conhecimento genético”. Neste capítulo o autor apresentou alguns dados sobre melhoramento genético, porém, de forma bem superficial, ele faz um apanhado geral do que consistia o melhoramento genético e a contribuição da genética para a agricultura e a pecuária. No mesmo capítulo descreveu como o conhecimento dessas técnicas tornou mais eficiente na seleção e melhoramento das características de animais e plantas. Além disso, o livro abordava outros títulos como “Misturando genes entre espécies: transgênicos”, nesse texto foi apresentado a definição de organismos transgênicos e como eram produzidos animais transgênicos e plantas, a forma de abordagem do tema foi clara e objetiva, sendo de fácil interpretação para aluno.

Em relação aos recursos visuais o livro foi considerado ótimo em todos os critérios exceto na presença de escala, pois o livro apresentava a representação esquemática da produção de uma planta de tabaco transgênica bioluminescente por meio da introdução de um gene de vaga-lume, a imagem mostrou todas as etapas que ocorria no processo de forma nítida, apresentava legenda, proximidade com a realidade, porém não apresentava a escala para o aluno fazer referência.

Uma maior aproximação entre a escola e o cotidiano, entre o ensino de ciências e o contexto que o aluno vive no seu dia-a-dia, poderá superar alguns dos problemas enfrentados para este conteúdo, que é baseado na memorização por parte dos alunos e que pouco ou nada têm contribuído para formação do aluno (CUNHA, 2006).

No cotidiano da sala de aula, o processo de comunicação proveniente da utilização das imagens como material de apoio didático, pode viabilizar uma prática educacional mais atraente de fácil entendimento. Num mundo onde vivemos rodeados de imagens, o fundamental é saber interpretá-las, de modo que, ao observar uma imagem, o indivíduo seja capaz de desvendar seus vários sentidos.

As imagens são importantes recursos para a comunicação de ideias científicas. No entanto, além da indiscutível importância como recursos para a visualização, contribuindo para a inteligibilidade de diversos textos científicos, as imagens também desempenham um papel fundamental na constituição das ideias científicas e na sua conceitualização. É inegável o papel da imagem, dentro do livro didático, como ferramenta pedagógica de facilitação e fixação dos conceitos correntes no conteúdo verbal.

Referente às atividades propostas o livro foi avaliado como muito bom, apresentava questões objetivas e discursivas com tabelas. Duas questões discursivas chamavam a atenção, porque foi sugerido ao aluno informar-se sobre a polêmica que envolvia a utilização de organismos transgênicos e solicitava que o mesmo redijesse um breve texto sobre o assunto, e colocasse os principais argumentos contra e a favor da utilização desse organismo. Desta forma o autor incentivaria a busca por novas abordagens em outras referências e também despertava o espírito crítico levantando hipóteses e questionamentos.

Segundo Almeida (2008), os exercícios encontrados nos livros didáticos surpreendem por conduzirem os alunos a atividades de reprodução dos

pensamentos elaborados por outros, em vez de se ocuparem como sujeito no processo de construção do seu próprio conhecimento.

O quadro a seguir apresenta a análise do livro 3(A) SILVA, C.J; SASSON, S; CALDINE, N.J.2010.

| CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS CONTEÚDOS TEÓRICOS | | | |
|---|-------|-----|-------|
| Parâmetros | Fraco | Bom | Ótimo |
| Contextualização do tema | X | | |
| Clareza dos conteúdos | X | | |
| Nível de atualização do texto | X | | |
| CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS RECURSOS VISUAIS | | | |
| Nitidez/cor | X | | |
| Legendas | X | | |
| Escalas | X | | |
| Grau de relação figura/texto | X | | |
| Proximidade com o real | X | | |
| CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DAS ATIVIDADES PROPOSTAS | | | |
| | | Sim | Não |
| Prevê a resolução de exercícios de fixação? | | | X |
| Estimula a elaboração/leitura de gráficos/tabelas? | | | X |
| Possibilita pesquisa bibliográfica? | | | X |
| Propõe atividades em grupos ou projetos para trabalhos? | | | X |

Quadro 09 - Análise do livro 3(A) SILVA, C.J; SASSON, S; CALDINE, N.J.2010

De acordo com as informações das análises contidas no Quadro 09 na avaliação do livro 3A observou-se que em todos os parâmetros o livro foi considerado fraco, isso ocorreu devido a não abordagem do tema alimentos transgênicos.

O quadro 10 a seguir refere-se à análise do livro 3(B) SILVA, C.J; SASSON, S; CALDINE, N.J.2010.

| CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS CONTEÚDOS TEÓRICOS | | | |
|---|-------|-----|-------|
| Parâmetros | Fraco | Bom | Ótimo |
| Contextualização do tema | | | X |
| Clareza dos conteúdos | | | X |
| Nível de atualização do texto | | | X |
| CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS RECURSOS VISUAIS | | | |
| Nitidez/cor | | | X |
| Legendas | | | X |
| Escalas | X | | |
| Grau de relação figura/texto | | | X |
| Proximidade com o real | | | X |
| CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DAS ATIVIDADES PROPOSTAS | | | |
| | | Sim | Não |
| Prevê a resolução de exercícios de fixação? | | X | |
| Estimula a elaboração/leitura de gráficos/tabelas? | | | X |
| Possibilita pesquisa bibliográfica? | | X | |
| Propõe atividades em grupos ou projetos para trabalhos? | | | X |

Quadro 10 - Análise do Livro 3(B) SILVA, C.J; SASSON, S; CALDINE, N.J. 2010

De acordo com a análise dos dados contidos no Quadro 10 verificou-se que o livro 3B foi avaliado como ótimo em relação a contextualização do tema, clareza dos conteúdos e atualização do texto. O autor utilizou um capítulo inteiro para essa abordagem, com o título “Biotecnologia”, através de explicação e definição de vários termos utilizados nessa área como: engenharia genética, transgênico ou OGM (organismo geneticamente modificado), genomas, células tronco e DNA (ácido desoxirribonucléico), recombinante. O livro apresentava também de forma ilustrativa como uma planta recebia um gene de uma bactéria e ainda indicou alguns exemplos de empresas responsáveis pela produção de alguns alimentos transgênicos como, batata, mamão e feijão.

Em relação aos recursos visuais o livro foi avaliado como ótimo em quase todos os critérios, exceto na presença de escala. Para exemplificar a planta transgênica o autor utilizou um esquema que demonstrava como um gene era enxertado em uma bactéria, depois implantado numa planta a fim de torna-la mais resistente aos insetos. O que deixou a desejar na figura foi à ausência de escala, para que o aluno conseguisse ter uma maior noção do tamanho real dos seres envolvidos no esquema.

Referente as atividades propostas o livro foi classificado como bom, porque o autor não abordava questões específicas sobre alimentos transgênicos, ele indicava uma lista de *sites* que poderiam ser visitados, fator muito interessante já que colocava o aluno como pesquisador de novos conhecimentos. Também apresentava propostas de questões discursivas e objetivas com gráficos e textos informativos para serem analisados, porém a maioria das questões era voltada para engenharia genética humana.

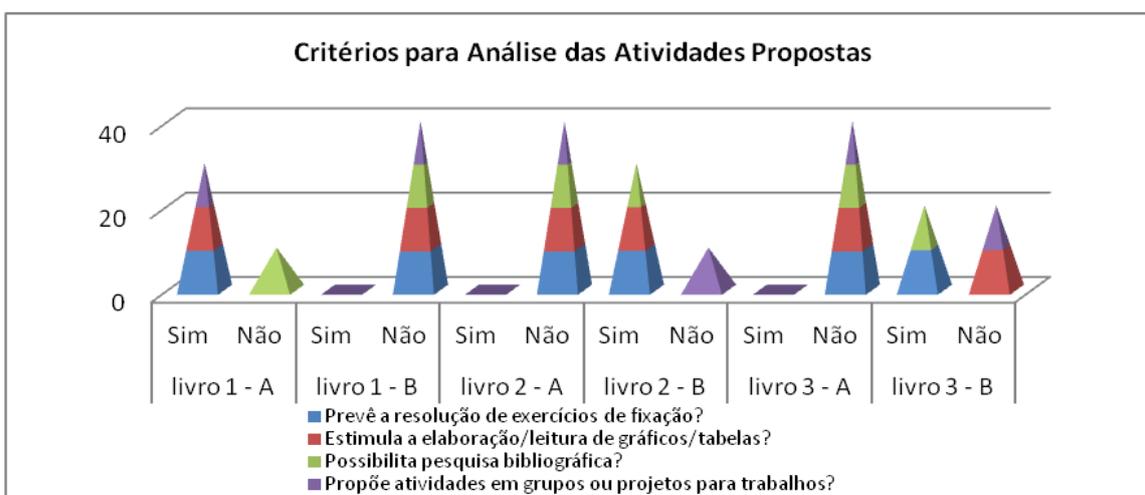
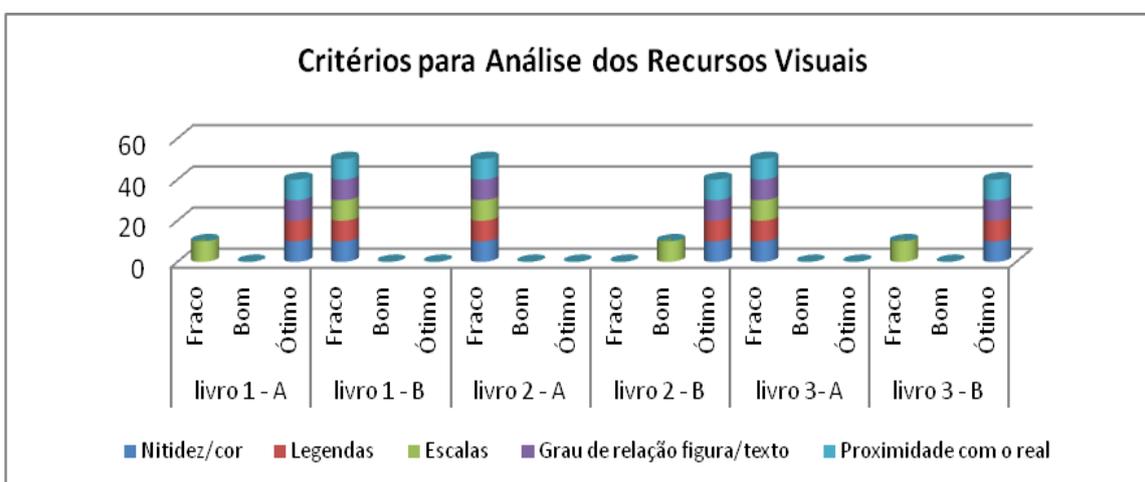
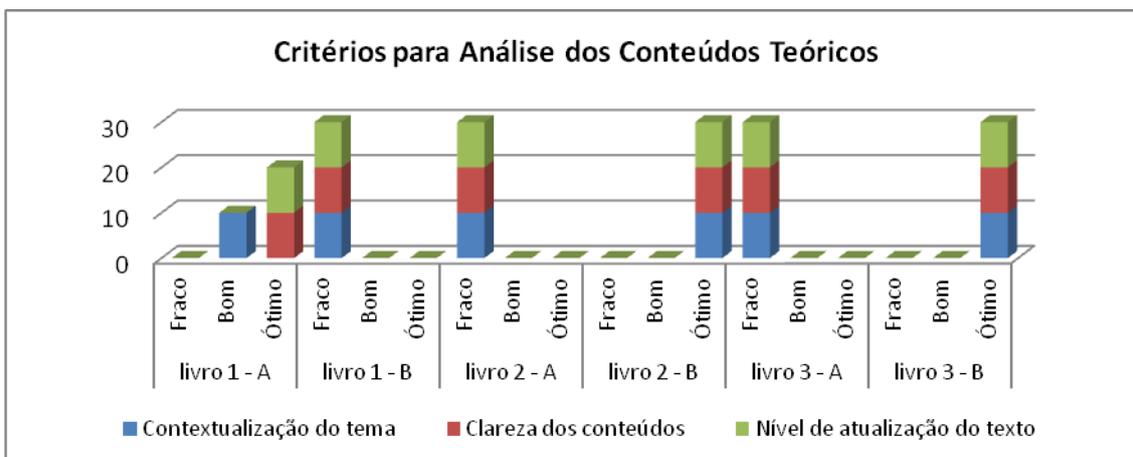
As atividades desempenham papel fundamental numa concepção de aprendizagem na qual o aluno é compreendido como um elemento participativo e intelectualmente ativo (FRANCALANZA; NETO, 2006).

Segundo Salzano (2004), existem quatro formas de exercícios: de repetição (ligado à memorização), de lacunas (na utilização do mesmo no ensino de Ciências/Biologia apela à simples repetição), estrutural (múltipla escolha) e de reformulação (defende que há inúmeras maneiras de se explicar a mesma coisa).

O Livro Didático deve apresentar avanços nessa área, principalmente em relação aos assuntos constantemente divulgados pela mídia e que despertam a curiosidade dos alunos em sala de aula, de forma a poder informar corretamente o aluno sobre esses temas (CASAGRANDE, 2006) e melhorar sua compreensão e aprendizado sobre o assunto.

De acordo com Trivelato (1995) *apud* Casagrande (2006), a Ciência apresentada ao aluno na escola, muitas vezes de maneira estática, harmônica, isto é, sem contradições, não tem relação com o que está sendo apresentado pela mídia frequentemente. A incapacidade de relacionar estes assuntos ao conhecimento sistematizado obtido na escola dificulta a atuação do aluno em uma possível intervenção, tanto no processo de ensino-aprendizagem, como nos vários questionamentos que a sociedade lhe coloca.

5.2 GRÁFICO DE COMPARAÇÃO DA ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS



6 CONCLUSÃO

Verificou-se que de um modo geral, todos os autores abordaram o tema alimentos transgênicos em seus livros, alguns de forma mais completa e instigante outros de forma superficial. Deve-se levar em consideração que seria necessária a abordagem nas duas séries com formas de aprofundamento diferentes, pois na 1ª série os conteúdos poderiam ser discutidos na questão estrutural do DNA recombinante das espécies envolvidas, e na 3ª série poderiam ser mais relacionados com a questão genética mesmo, abordagem da bioética para que assim os estudantes pudessem ter uma visão mais ampla do assunto.

Ao se estabelecer uma comparação entre os dados levantados na pesquisa, pode-se afirmar que os livros dos autores Amabis e Martho mostraram-se mais eficiente decorrente a forma de abordagem do tema ser mais ampla e de forma clara, colocando a aluno a par dos acontecimentos reais e propondo atividades que propunham ao aluno pesquisa, reflexão e discussão do assunto, foi possível notar que embora seja um livro muito bom não abordou o tema nas duas séries analisadas.

A biotecnologia é uma ciência que atualmente está presente em muitos setores da nossa sociedade. Desde que a humanidade descobriu a importância da manipulação e utilização de seres vivos para seu benefício, a ciência não se cansa de pesquisar novas formas de utilizar esses seres.

A relação da não abordagem de certos temas de interesse comum nos livros didáticos é muito preocupante, pois o livro didático foi e continua sendo a principal ferramenta de planejamento das aulas pelos professores, além de ser, muitas vezes, o único embasamento teórico. Devido a isso, os professores, devem atentar-se mais na escolha dessa ferramenta de trabalho, que muitas vezes pode acabar prejudicando o conhecimento sobre assuntos específicos e o rendimento escolar.

A escolha dos livros didáticos, numa perspectiva democratizada, exige dos profissionais em educação muito mais que a mera observação de aspectos gráficos, linguagem, ou atividades propostas. O envolvimento do professor na seleção dos recursos didáticos, em especial do livro, deve estimular a definição de critérios que instrumentalizam o processo de escolha e fomentem a discussão sobre os caminhos da educação.

Nesse sentido, é importante que o livro didático de biologia, como ferramenta de “fácil” acesso para professores e alunos, aborde o tema de forma clara e objetiva, expondo todos os argumentos, técnicas e conteúdos necessários para a compreensão do tema. Assim, o estudante terá em mãos uma ferramenta como fonte de dados que pode permitir que ele reflita e participe, ativamente, das discussões éticas de determinados assuntos relacionados à biotecnologia.

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/am540_2003/edu/artigo_eduardo.pdf>. Acesso em 18 de Janeiro de 2012.

AMABIS, J.M. **A revolução na genética: um tema para a escola secundária?** In: III Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 1988, São Paulo. Anais do Encontro.

AMABIS, J.M & MARTHO, G.R. **Biologia das células.** 3 ed. São Paulo. 2010.

AMABIS, J.M & MARTHO, G.R. **Biologia das populações** 3 ed. São Paulo. 2010.

AZEVEDO, J. L. Transgênicos e evolução dirigida. **História, ciência. saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, 2000, p. 451-464.

BONZANINI, T. K. **Avanços Recentes em Biologia Celular e Molecular, Questões Éticas Implicadas e sua Abordagem em Aulas de Biologia no Ensino Médio: um estudo de caso.** Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2005.

BRASIL (Secretaria da Educação Média e Tecnológica), 1999. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio.** Brasília: Ministério da Educação. 364p.

BRASIL, Ministério da Educação. **Programas de Livros Didáticos.** Disponível em <http://www.fnede.gov.br/home/index.jsp?arquivo=livro_didatico.html>. Acesso em 26 de Setembro de 2012.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretária da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino médio.** Brasília: MEC, 1999.

BRASIL, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/SEF, 2000.

CARNEIRO, M. H. da S. **As imagens no livro didático**. Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. CD-ROM. Águas de Lindóia, São Paulo: ABRAPEC, 1997.

CASSAB, M. & MARTINS, I. **Um balanço dos estudos recentes conduzidos com o livro didático de Ciências**. In: Selles, S. E., Ferreira, M. S.; Gomes, M. M.; Ayres, A. C. M. & Dorvillé, L. F. (orgs). Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia. São Gonçalo, 2003, p. 66-70.

CHAVES, A.L.S. 2006. **Biologia molecular para iniciantes**. 2ªed. Ed. Universitária-UFPel. Pelotas. 160 p.

CUNHA, M. B. **O movimento ciência/tecnologia/sociedade (CTS) e o ensino de ciências: Condicionantes estruturais**. São Paulo: Revista Scientia, v.06, n. 12, 2006. p. 121-134.

DETREGIACHI, C. R. P; ARRUDA, M. S. P. **Livros didáticos de ciências: proposta de um instrumento de análise**. In: ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 4. 2003, Bauru - SP. Anais... 1 CDROM.

DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DE ENSINO MÉDIO. Dissertação (Apresentado ao programa de DOMINGUES (b), D.G. **Direito industrial – patentes**. Rio de Janeiro: Forense, 1989 (b). 3/41 e 79/179p.

DOMINGUES, D. G. **Direito industrial – patentes**. Rio de Janeiro: Forense, 1989 (b). 3/41 e 79/179p.

ESPLAR – CENTRO DE PESQUISA E ASSESSORIA. **O que são os transgênicos?** Disponível em: <<http://www.esplar.org.br/publicacoes/trasngenicos.htm>>. Acesso em: 18 de Setembro de 2012.

FORNERIS, L. **Reflexão sobre a dimensão da biologia**. In: VI Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 1997, São Paulo. Coletânea do Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. São Paulo:USP, 1997. p. 77-80.

FRANCALANZA, H., NETO, J. M. (orgs.). **O Livro Didático de Ciências no Brasil**. 1 ed. Campinas: Komedi, 2006.

FREITAG, B; COSTA, W. F; MOTTA; V. R. **O livro didático em questão**. 3 ed. São Paulo: Cortez 1997, p.11 – 130.

GANDER, E.S. **Biotecnologia para pedestres**. Brasília: Serviço de Produção de Informação, 1996. 66p.

GARCIA, L. A. M. **Plantas e Alimentos Transgênicos**. Brasília: EduTec, 1999.

GIACÓIA, L. R. D. **Conhecimento Básico de Genética: Concluintes do Ensino Médio e Graduandos de Ciências Biológicas**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2006.

GOODSON, I. F. **Currículo: Teoria e História**. Petrópolis: Vozes, 1995.

GUERRANTE, R. S; **Transgênicos: uma visão estratégica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

LEÃO, F. B. F; MEGID, N. J. **O que avaliam as avaliações de livros didáticos de ciências – 1a à 4a séries do Programa Nacional do Livro Didático**. In: ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 4. 2003, Bauru - SP. Anais... 1 CD-ROM.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez. 1994.

MACEDO, E. **Imagem em Educação: Currículo e Cotidiano Escolar: O Livro Didático como Dispositivo Curricular**. Rev. Educação & Sociedade, v. 25, n. 86, p. 15-16, 2004.

NOGUEIRA, S. J. **A agricultura brasileira precisa de transgênicos**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/OUT/verTexto.php?codTexto=861>>. Acesso em: 18 de Setembro de 2012.

Perspectivas do Ensino de Biologia. São Paulo, 1988. vol 3. p. 19-24. (Pós-graduação em Educação) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2007.

PEZZI, A; GOWDAK, D.O; MATTOS, N. S. **Biologia: genética, ecologia**. 1 ed. São Paulo. 2010.

PEZZI, A; GOWDAK, D.O; MATTOS, N. S. **Biologia: citologia, embriologia, histologia**. 1 ed. São Paulo. 2010.

SALZANO, J. T. **Análise de Um Livro Didático em Língua Portuguesa**. Rev. Integração, ano X, n. 42, p. 285-293, 2004.

SILVA, C.J; SASSON, S; CALDINE, N.J. **Biologia 1: as características da vida: biologia celular, vírus: entre moléculas e células: a origem da vida: histologia animal**. 10 ed. São Paulo 2010.

SILVA, C.J; SASSON, S; CALDINE, N.J. **Biologia 3: genética: evolução: ecologia**. 10 ed. São Paulo 2010.

STELLING, L. F. P. & KRAPAS, S. **Raças Biológicas e “Raças Humanas” em Livros Didáticos de Biologia**. Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino em Ciências. Florianópolis, Santa Catarina, p. 01 – 07, 2007.

TRIVELATO, S. L. F. **Ensino de Ciências e o Movimento CTS (Ciência/Tecnologia/Sociedade)**. In: 3ª Escola de Verão para Professores de Prática de Ensino de Física, Química e Biologia. Coletânea, Faculdade de Educação-USP, 1995 apud CASAGRANDE, G. L. **A Genética Humana no Livro Didático de Biologia**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 2006.

TURCINELLI, S. R. et. al. **A Transferência do Conhecimento Científico para a Escola: Problemas e Soluções**. Rev. Em Formação, vol. 1, 2006.

VASCONCELLOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. São Paulo: Libertad 1993, p 193.

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

XAVIER, M. C. F. et. al. **A Nova (Moderna) Biologia e a Genética nos Livros Didáticos de Biologia no Ensino Médio**. Rev. Ciência & Educação, v. 12, n. 3, p. 275-289, 2006.