



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

MÔNICA CINTRA FIGUEIREDO

**CLOROPLASTOS: UMA ANÁLISE NOS LIVROS
DIDÁTICOS DE ENSINO MÉDIO**

FORTALEZA

2017

MÔNICA CINTRA FIGUEIREDO

CLOROPLASTOS: UMA ANÁLISE NOS LIVROS DIDÁTICOS DE ENSINO MÉDIO

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa Maria Izabel Gallão.

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- F491c Figueiredo, Mônica Cintra.
Cloroplastos: uma análise nos livros didáticos de ensino médio / Mônica Cintra Figueiredo. – 2017.
54 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,
Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2017.
Orientação: Profa. Dra. Maria Izabel Gallão.

1. Livro didático. 2. Sistema educativo. 3. Cloroplasto. 4. Educação. I. Título.

CDD 570

CLOROPLASTOS: UMA ANÁLISE HISTÓRICA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE ENSINO MÉDIO

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovada em ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Maria Izabel Gallão (orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Raquel Crosara Maia Leite
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Erika Freitas Mota
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À memória de minha mãe, Magda Cintra Figueiredo e à memória de meus avós Tarcila Cintra Figueiredo e Mário Cintra Figueiredo.

AGRADECIMENTOS

As minhas tias e mães pelo apoio incondicional durante minha graduação.

À professora Maria Izabel Gallão pela excelente orientação.

Às professoras examinadoras da banca por sua disponibilidade e valiosas colaborações.

RESUMO

Com base em experiência vivenciada nas escolas públicas de ensino médio da cidade de Fortaleza, foi notada uma grande dificuldade dos alunos no tema sobre cloroplasto e fotossíntese das plantas, esse problema é causado por diversos motivos relacionados ao sistema educativo. A biologia é uma ciência experimental, portanto exige que o aluno tenha contato com aquilo que é ensinado, o único contato que os alunos muitas vezes têm com esse assunto, é através do livro didático utilizado em sala de aula. O livro didático dominou o ambiente escolar ao se tornar o principal método de estudo nas escolas, é utilizado tanto pelos alunos como pelos professores no estudo e na prática educativa, respectivamente. É importante lembrar que esse exemplar sofreu muitas modificações ao longo dos anos no seu conteúdo, sua estrutura e seu método de abordagem. O governo brasileiro, em 1985, criou o Programa Nacional do Livro didático (PNLD) como uma forma de investir, facilitar e organizar a distribuição desses livros na educação. No entanto, não adianta investir nessas obras se não houver uma melhoria do método educativo. Nesse trabalho, por meio da aplicação de um questionário com professores de biologia em escolas públicas e posterior análise de obras didáticas de diferentes épocas, foi estudado o problema do livro didático nas escolas e a abordagem do conteúdo de cloroplastos nos livros e em sala de aula. Através dos resultados dessa pesquisa observamos as dificuldades no método educativo, na escolha dos livros utilizados e no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: livro didático, sistema educativo, cloroplasto, educação.

ABSTRACT

Based on the experience of high school public schools in the city of Fortaleza, it was noticed a great difficulty of the students in the topic that talks about chloroplast and photosynthesis of plants, this problem is caused by several reasons related to the educational system. Biology is an experimental science that requires the student to have contact with what is taught, the only contact the students of this school had with this subject was through the textbook used in the classroom. The textbook has dominated the school environment by becoming the main method of study in schools, it is used by students and teachers in study and in educational practice. It is important to remember that this book has undergone many modifications over the years, in its text, its structure and its method of approach. The Brazilian government, in 1985, created the National Textbook Program (PNLD) to invest, facilitate and organize the distribution of these books in education. But in addition to investing in these books it is necessary to improve the educational method. In this work, through the application of a questionnaire with teachers of biology in public schools and later were analyzed textbooks of different periods, the problem of textbooks in schools and the approach to the subject of chloroplasts in books and in the classroom were studied. Through the results of this research we observed difficulties in the educational method, in the choice of books used and in the teaching and learning process.

Keywords: didactic book, educational system, chloroplast, education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Distribuição dos diferentes tipos de materiais didáticos utilizados pelos professores em sala de aula	34
Figura 2 – Ilustração do resultado quantitativo da terceira pergunta do questionário	36
Figura 3 - Resultado quantitativo da quarta pergunta do questionário.....	37
Figura 4 – Ilustração gráfica do resultado quantitativo da quinta pergunta do questionário.....	39
Figura 5- Ilustração gráfica da análise com base no resultado da adequação dos livros didáticos a série.....	43
Figura 6 - Ilustração gráfica do resultado quantitativo da análise da clareza do texto. ...	43
Figura 7 - Ilustração gráfica dos resultados quantitativos da análise dos recursos visuais presentes nos livros	44
Figura 8 - Ilustração gráfica dos resultados quantitativos da análise dos recursos complementares presentes nos livros.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultado quantitativo da primeira pergunta do questionário	33
Tabela 2 – Resultado quantitativo da segunda pergunta do questionário	34
Tabela 3 – Resultado quantitativo da terceira pergunta do questionário	36
Tabela 4 – Resultado quantitativo da quinta pergunta do questionário.	38
Tabela 5 - Referencias bibliográficas dos livros didáticos no primeiro intervalo de tempo.	39
Tabela 6 – Referencia bibliográfica dos livros didáticos no segundo intervalo de tempo.	40
Tabela 7 - Referencia bibliográfica dos livros didáticos no terceiro intervalo de tempo.	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CONEDU - Congresso Nacional de Educação

ESEM - Estágio Supervisionado do Ensino Médio

FNDE - Fundo Nacional de Educação

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MEC - Ministério da Educação

PNBE - Programa Nacional Biblioteca na Escola

PNLD - Programa Nacional do Livro Didático

PNLEM - Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio

USAID - Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1. Caracterização das ciências naturais na história da sociedade	16
2.1.2. <i>Estudo e ensino da ciência na sociedade atual</i>	18
2.1.3. <i>Importância da Biologia no ensino: a biologia componente curricular</i>	20
2.2. O objeto de estudo da biologia celular	21
2.2.1 <i>O cloroplasto das células vegetais</i>	24
2.3. O livro didático: breve análise histórica	25
2.3.1 <i>A natureza do livro didático</i>	25
2.3.2 <i>O livro didático e os interesses econômicos</i>	26
2.3.3 <i>O PNLD: Programa Nacional do Livro Didático</i>	27
2.4. O ensino médio como educação básica	28
2.4.1. <i>A prática educativa na escola</i>	29
2.4.2. <i>Processo de ensino e aprendizagem no ambiente escolar</i>	30
3. METODOLOGIA	31
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	32
5. CONCLUSÃO	47
6. REFERÊNCIAS	49
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO COM OS PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO DAS ESCOLAS PÚBLICAS	52
APÊNDICE B – FOTOS DOS LIVROS DIDÁTICOS DO PRIMEIRO INTERVALO DE TEMPO	53
APÊNDICE C – FOTOS DOS LIVROS DIDÁTICOS DO SEGUNDO INTERVALO DE TEMPO	53

APÊNDICE D – FOTOS DOS LIVROS DIDÁTICOS DO TERCEIRO INTERVALO DE TEMPO 3.....	54
--	-----------

1. INTRODUÇÃO

O livro didático é basicamente um livro de caráter pedagógico. Acredita-se que surgiu como uma forma de complementar os livros clássicos e auxiliar o ensino nas escolas. Este pode ser utilizado pelos professores como um objeto para auxiliar na organização dos conteúdos ministrados em sala de aula.

Sendo assim, é importante uma análise detalhada durante a escolha desse livro, todo seu conteúdo deve ser verificado, assim como sua estrutura e valores. Ressalta-se que um livro mal escolhido, com grandes deficiências, pode prejudicar todo o processo de aprendizagem do aluno.

Para Krasilchik (2011, p. 67), o livro didático tradicionalmente tem tido, no ensino de biologia, um papel de importância, tanto na determinação do conteúdo dos cursos como na determinação da metodologia usada em sala de aula, sempre no sentido de valorizar um ensino informativo e teórico.

O necessário é um ensino que apresente a ciência como instrumento que possibilite o estudante – o ser humano – a ter acesso a uma forma de interpretação do mundo que o cerca (PRETTO, 1995, p. 21).

Com isso, podemos destacar o aprendizado da Botânica como conteúdo fundamental para o aluno, já que as plantas a partir de seu processo de fotossíntese foram umas das principais responsáveis pela origem e evolução da vida na terra.

Se pensarmos em um único fator pelo qual as plantas são peças-chave, - a fotossíntese - o estudo da Botânica já estaria mais justificado. Com efeito, a fotossíntese é o processo crucial para a sustentação de toda a vida no planeta por constituir-se como elo vital entre os mundos físico e biológico (SILVA, 2006, p. 228); em outras palavras, “o que governa a vida é uma pequena corrente elétrica conservada pela luz do sol” (RAVEN; EVERT; CURTIS, 1978, p.2).

Em minha graduação durante o estágio obrigatório do ensino médio (ESEM) em escolas públicas na cidade de Fortaleza no Ceará, juntamente com outros estagiários realizei um projeto de botânica que estudava a absorção de luz pelas plantas em diferentes condições ambientais. O projeto foi aplicado com os alunos do

ensino médio e foi observada grande dificuldade por parte dos estudantes em trabalhar os temas relacionados à fotossíntese e botânica em geral.

Por meio dessa atividade realizada e pesquisas posteriores, foi verificado que existe pouco investimento das escolas públicas em desenvolver e aplicar atividades extraclasse com os alunos, como forma de complementar os conhecimentos assimilados em sala de aula.

As causas para essa ausência de investimento são diversas e podem ser atribuídas à falta de estrutura da escola, à carência de recursos didáticos, ao desinteresse dos alunos pelo conteúdo ou até mesmo à falta de atitude dos educadores.

Esse trabalho tem como objetivo uma análise tanto qualitativa como quantitativa da abordagem do conteúdo de cloroplastos nos livros didáticos de biologia do ensino médio, considerando a importância para o aluno de compreender o papel fundamental dessa organela para o sustento e manutenção da vida.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A revolução científica e técnica foram, desde o início, um fenômeno para a humanidade, isto é, um processo natural pelo qual foi arrastada por alguma necessidade profunda ou por qualquer acidente na história (SPAHEY, 1972, p. 307).

A leitura e análises de textos clássicos da literatura biológica poderão dar aos estudantes uma noção do funcionamento da ciência no contexto histórico em que se desenvolveu, assim como da influência das características pessoais dos cientistas em suas descobertas. O confronto de alguns textos clássicos da história da biologia com os atuais trabalhos científicos permitira fazer comparações entre os estilos de diferentes autores e das convenções adotadas em diversos momentos da evolução da ciência (KRASILCHIK, 2011, p. 70).

O estudo adequado de alguns episódios históricos também permite perceber o processo social (coletivo) e gradativo de construção do conhecimento, permitindo formar uma visão mais concreta e correta da real natureza da ciência, seus procedimentos e suas limitações – o que contribui para a formação de um espírito crítico e desmitificação do conhecimento científico, sem, no entanto negar seu valor. (SILVA, 2006, introdução).

Spaey (1972, p. 307), destaca que:

É da natureza profunda do homem explorar seu ambiente e nisso arriscar-se individual ou coletivamente. Essa exploração e esse comprometimento tomaram proporções extraordinárias: a eficácia científica multiplicou-lhes tanto o ativo como o passivo, tanto as promessas como os riscos.

A ciência, assim, perde a aura de “redentora da humanidade”, e, assumindo sua realidade desmistificada, não fica mais relegada apenas a “gênios”, dessa forma, o saber científico revela-se, também, como produto de um esforço coletivo de especialistas, sabemos que até Isaac Newton confessou que só fez o que fez porque se apoiou em ombros de gigantes, assim essa noção de uma ciência que convive com a dúvida e com o erro, mas que ao mesmo tempo, deixa-nos como legado a uma exuberante tecnologia; incentiva-nos a contribuir com estudos e pesquisas para o seu aprimoramento (SILVA, 2006, p. 115).

Ao tornar-se uma prática, a ciência perde esse caráter de exterioridade. Ela é desde logo aceita, e em seguida assumida e desejada, apaixonadamente, pela maioria dos povos, tanto pelas promessas que encerra como pela aventura coletiva na qual se transforma (SPAHEY, 1972, p. 307).

2.1. CARACTERIZAÇÃO DAS CIÊNCIAS NATURAIS NA HISTÓRIA DA SOCIEDADE

As ciências naturais compreendem todas as áreas da ciência que tratam da natureza, relacionando-os com a vida em seus diferentes aspectos. Diferente das ciências humanas que estudam os aspectos sociais e humanos da vida. As ciências naturais no ambiente escolar foram divididas em: química, física e biologia.

As ciências naturais surgiram com os conhecimentos e técnicas desenvolvidas pela intervenção na natureza e pela busca de sua compreensão. Seus resultados geraram e geram novas tecnologias de intervenção, seu financiamento está diretamente ligado aos setores produtivos ou ao estado (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p.127)

Como foi dito por Spaey (1972, p.19,24),

A busca do conhecimento pelo próprio conhecimento é, certamente uma das nobres e fecundas motivações entre as que animam, há séculos, os homens da ciência. [...] A

ciência, por sua eficácia, abre hoje à ação humana campos imensos e abrirá ainda outros que são insuspeitáveis.

A química surgiu junto com a humanidade, como destaca Vieira, Vieira e Silva (1978, p.83), antigamente os alquimistas não sabiam as regras que hoje se sabem sobre a ciência. Faziam, ao acaso, várias experiências e assim levaram muitos anos até descobrir, que outros materiais não podem ser transformados em ouro. Mas com seus trabalhos, eles fizeram muitas descobertas sobre aquilo de que são formadas as coisas. E assim foi surgindo a ciência chamada química.

A nova era na história da ciência marcada pelos trabalhos de Newton, é não apenas a época da descoberta mais importante pelo homem nas causas dos fenômenos naturais, mas também a época na qual o espírito humano abriu uma nova avenida nas ciências que possuem os fenômenos naturais como seu objeto de estudo. (TRICKER, 1965, p.155, tradução nossa).

Portanto, a física se desenvolveu a partir da necessidade do homem de conhecer o mundo natural e de controlar e aproveitar as forças da natureza para seu benefício próprio.

Até Newton, as causas dos fenômenos naturais haviam sido procuradas quase que exclusivamente nos impulsos de um fluido desconhecido que penetrava nas partículas dos materiais na mesma direção que suas próprias partículas; sempre que ocorria movimento rotacional era imaginado um vórtice na mesma direção. (TRICKER 1965, p. 155, tradução nossa).

A biologia também é estudada desde a antiguidade, principalmente nas cidades, quando as civilizações aprenderam a cultivar e fertilizar plantações às margens dos rios.

Para Santos (2003, p.78) as raízes da botânica perdem-se na poeira da história, mas desde tempos remotos o ser humano parece nutrir um grande interesse pelas plantas: delas o homem obtém frutas, legumes, verduras, grãos, sementes e cereais de forma direta, além de alimentar-se de animais que se alimentam de plantas; delas, também, obtém remédios e medicamentos que tratam de enfermidades variadas; as plantas fornecem matérias-primas para a confecção de têxteis, além de madeiras para atividades diversas (mobiliárias, bélicas, de navegação), corantes etc.

Esses diferentes campos da ciência foram incorporadas no currículo das escolas e tornaram-se disciplinas curriculares. Marandino, Selles e Ferreira (2009, p.31), defendem que as disciplinas escolares surgem no âmbito das primeiras tentativas de escolarização das massas no séc. XIX, e, com o desenvolvimento dos sistemas estatais de ensino, essa forma de organização do conhecimento torna-se

hegemônica nos currículos escolares, passando a estrutura e controlar o tempo e o espaço de um sistema escolar em expansão.

2.1.2 ESTUDO E ENSINO DA CIÊNCIA NA SOCIEDADE ATUAL

A ciência faz parte do nosso cotidiano, a cada dia são feitas novas descobertas nas mais diversas áreas do conhecimento, segundo Netto, Rosamilha e Dib (1974, p. 106) o avanço da ciência e tecnologia tem rapidamente transformado o mundo e a vida das pessoas. Cada vez mais o ser humano necessita de conhecimentos científicos básicos para acompanhar o mundo e se integrar no grupo social porque o próprio meio está a lhe solicitar esses conhecimentos.

Se seguirmos o pensamento de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 127), podemos afirmar que a ciência não é mais um conhecimento cuja disseminação se dá exclusivamente no espaço escolar, nem seu domínio está restrito a uma camada específica da sociedade, que a utiliza profissionalmente. Faz parte do repertório social mais amplo, pelos meios de comunicação, e influenciam decisões éticas, políticas e econômicas, que atingem a humanidade como um todo e cada indivíduo particularmente.

Portanto, isso nos leva a questionar o porquê da inserção desse tipo de conhecimento científico no ensino das escolas. Netto, Ramilha e Dib (1974, p. 106), explicam que quando se fala em objetivos do ensino de ciências, a primeira colocação em geral e anterior a outros objetivos específicos é de que o ensino de ciências deve permitir a criança e ao jovem passar da posição de espectador do mundo para participante ativo da sociedade onde a ciência e a tecnologia ocupam lugar de destaque

Nardi (2009, p.11, grifo do autor) completa apontando que o conhecimento científico é uma **realidade construída** pela inteligência humana, de maneira geral pode-se dizer que **o conhecimento científico é uma tradução objetiva de uma impressão subjetiva.** [...] **A atividade científica, hoje, articula dialeticamente teoria e instrumentos num processo criativo de construção mental e material e síntese de ciência e técnica.**

O fato da ciência estar constantemente ligada ao nosso dia a dia, instiga a curiosidade do aluno. O aluno se interessa por um conteúdo a partir do momento que ele vê que aquilo vai ser útil para a vida dele, que é algo aplicável, não é ilusório, como muitas coisas que eles são obrigados a estudar, mas que talvez, na cabeça deles, eles nunca vão utilizar aquilo.

“[...] Antes de tudo o mais, é preciso saber formular problemas. E seja o que for que digam, na vida científica, os problemas não se apresentam por si mesmo. É precisamente esse sentido do problema que dá a característica do genuíno espírito científico. Para um espírito científico, todo o conhecimento é resposta a uma questão. Se não houver questão, não pode haver conhecimento científico. Nada ocorre por si mesmo [...]” (BACHELARD, 1977, p.148, grifo meu)

Por isso, o educador científico desempenha um importante papel nesse processo, pois como esclarece Nordi (2009, p. 14, grifo do autor) é justamente ele, como docente, que estimula a curiosidade e o espírito perquiridor do aluno, levando a observar a realidade concreta do mundo, deixando o estudante realizar **tateios experimentais** no processo de descoberta e construção de relações significativas entre os fenômenos.

Netto, Rosamilha e Dib (1974, p. 106) continuam afirmando que o professor que ensina ciências deve, antes de tudo, lembrar-se de que a sua função não é de interpretar a ciência para o estudante, mas principalmente, ajudar o aluno a observar fenômenos, aplicar procedimentos e interpretar dados científicos e familiarizar-se com eles.

Com efeito, Pozo e Crespo (2009, p.51) defendem que hoje em dia o ensino de ciências precisa adotar como um de seus objetivos prioritário a prática de ajudar os alunos a aprender e a fazer ciência, ou, em outras palavras, ensinar aos alunos procedimentos para a aprendizagem de ciências. Não se trata de que até agora esses procedimentos tenham estado fora das aulas de ciências, mas de que na maior parte dos casos não recebiam um tratamento didático específico.

Contudo, para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 69), é preciso destacar que a produção em ciência/tecnologia é fortemente direcionada por políticas de desenvolvimento científico e tecnológico, articuladas a planos estratégicos governamentais e à infraestrutura financeira, as quais ao fomentarem pesquisas, às vezes as induzem mais a determinados campos do conhecimento do que a outros.

As ciências biológicas são subdivididas em diversas áreas do conhecimento, mas não é possível ensinar todas elas separadamente no ambiente escolar. Foi necessário haver uma unificação dessas áreas científicas da biologia para que a mesma fosse incluída no currículo escolar, foi assim que surgiu a Biologia como componente disciplinar.

Na história entrelaçada das Ciências Biológicas com a disciplina escolar de Biologia, podemos perceber como as finalidades da escola secundária foram desempenhando um papel constitutivo nos rumos dessa disciplina escolar (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p.54).

Selles e Ferreira (2005, p.55) destacam que se a unificação das ciências biológicas não foi produzida de modo consensual nos meios acadêmicos, a escola parece ter incorporado em grande parte essa ideia ao constituir uma nova disciplina escolar – a disciplina escolar biologia – em substituição as disciplinas escolares separadas, em áreas da biologia, que estavam presentes pelo menos até a metade do século XX no país.

O componente curricular de biologia no ensino médio variou bastante com decorrer dos anos, toda sua estrutura foi sofrendo modificações, pois a biologia como ciência está em constante evolução. A cada ano são feitas novas descobertas, novos estudos, novas teorias, portanto é preciso que haja uma mudança curricular tanto para facilitar a compreensão da informação como para se adaptar a época em que estávamos vivendo.

2.1.3. IMPORTÂNCIA DA BIOLOGIA NO ENSINO: A BIOLOGIA COMO COMPONENTE CURRICULAR

Considerando a relação de larga escala entre homem e natureza, Krasilchik (2011, p. 13) alega que a formação biológica contribui para que cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos, a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna, enfim, o interesse pelo mundo dos seres vivos.

A biologia é uma ciência experimental e atual, que está em constante evolução. Quase todas as descobertas biológicas estão ligadas ao nosso cotidiano

influenciando diretamente ou indiretamente nossas vidas. É importante que o professor saiba explorar essas informações cotidianas em sala de aula.

O processo de ensino, em geral, e de ciências e biologia, em particular, devem ser adaptados à maneira como o raciocínio se desenvolve, enfatizando-se o aprendizado ativo por meio do envolvimento dos estudantes em atividades de descoberta. O professor não é transmissor de informações, mas um orientador de experiências, em que os alunos buscam conhecimento pela ação e não apenas pela linguagem escrita ou falada (KRASILCHIK, 2011, p.30).

De acordo com Marandino, Selles e Ferreira (2009, p.80), aprofundar a relação entre as ciências biológicas, a escolarização e os processos de formação docente auxilia a compreensão de que a constituição do campo de ensino de Biologia guarda muitas relações com sua ciência de referência, mas não pode ser vista apenas como dependente das decisões das comunidades científicas e acadêmicas.

As práticas pedagógicas e os materiais didáticos produzidos nos diferentes momentos históricos expressam também as influências múltiplas que a disciplina escolar de biologia veio sofrendo (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p.81), pois as ciências biológicas é uma área que está em constante evolução e aperfeiçoamento, por isso essa disciplina escolar e conseqüentemente seus materiais de estudo devem estar em constante atualização.

Os conhecimentos de cada ramo da ciência, para chegarem até a escola, precisam ser organizados didaticamente, transformando-se em conhecimentos escolares. Estes diferenciam-se dos conhecimentos científicos porque são retirados/isolados da realidade social, cultural, econômica, política, ambiental etc. em que foram produzidos para serem transpostos para a situação escolar (BRASIL, 2013, p.183), pois esse material segue a tendência da neutralidade em seus textos, não deve apresentar nenhum tipo de opinião ou inclinação aos assuntos abordados.

O currículo da Educação Básica e, portanto, do Ensino Médio, exige a estruturação de um projeto educativo coerente, articulado e integrado de acordo com os modos de ser e de se desenvolver dos estudantes nos diferentes contextos sociais. Ciclos, séries, módulos e outras formas de organização no que se refere a LDB são compreendidos como tempos e espaços interdependentes e articulados entre si ao longo dos anos de duração dessa etapa educacional (BRASIL, 2013, p.173).

Krasilchik (2011, p. 44) alerta que na proposição de seus planejamentos curriculares, seja no curso, na unidade, ou na aula, os professores devem considerar os objetivos do trabalho, o conteúdo que irão apresentar as modalidades didáticas e os recursos que irão se valer, assim como os processos de avaliação que irão usar. Esses

elementos profundamente interligados devem formar um todo conexo que reflita, sem ambiguidade e incoerência, as intenções da escola e do professor.

2.2. OBJETO DE ESTUDO DA BIOLOGIA CELULAR

Todas as coisas vivas são feitas de células: pequenas unidades limitadas por membranas preenchidas com uma solução aquosa concentrada de compostos e dotadas de uma capacidade extraordinária de criar cópias delas mesmas pelo seu crescimento e pela sua divisão em duas (ALBERTS *et al.*, 2011, p. 1). A maioria das células são seres microscópicos e não podem ser observados a olho nu, logo seu estudo esteve sempre associado com a evolução das lentes de aumento, mais especificamente, do microscópio.

A biologia celular é o ramo da biologia responsável pelo estudo da célula como um todo. Sua estrutura, suas organelas, suas funções e sua importância na vida dos seres vivos. Essa área da biologia surgiu a partir da concepção da teoria celular.

Roberts, Hib e Ponzio (2008, p. 2, grifo do autor), alegam que o estabelecimento da teoria celular – que em termos gerais postula que todos os organismos são constituídos por células e produtos celulares – foi consequência de muitas investigações iniciadas no século XVII com o desenvolvimento das lentes ópticas e sua combinação para construir o microscópio composto (do grego *mikros*, pequeno, e *skopein*, ver).

Segundo Kennedy (1969, introdução),

Os postulados básicos da Teoria Celular são: primeiro todos os organismos se compõem de subunidades semelhantes entre si por possuírem certos conjuntos de orgânulos e uma linha limítrofe; segundo, estas entidades surgem somente através da divisão de células preexistentes. [...] O estabelecimento da teoria celular foi recebido com muito menos pompa do que a Revolução Darwiniana, quase contemporânea sua, mas nem por isso deixou de dar a alguns biólogos a capacidade de lidar coerentemente com o que, de outra forma, seria uma desesperadora confusão de diversidade.

De acordo com Roberts, Hib e Ponzio (2008, p.2, grifo do autor) o termo célula (do grego *kytos*, célula, e do latim *cella*, espaço vazio) foi utilizado pela primeira vez por Robert Hooke (1655) para descrever suas investigações sobre “a textura da cortiça por meio de lentes de aumento”.

Biólogos celulares frequentemente falam sobre “a célula” sem especificar qualquer célula em particular. Entretanto, as células não são todas semelhantes; na verdade, elas podem ser muito diferentes. Estima-se que existam no mínimo 10 milhões – talvez 100 milhões – de espécies distintas de seres vivos no mundo (ALBERTS *et al.*, 2011, p. 2), mas como não é possível estudar todas elas, foi preciso padronizar o estudo da célula e restringi-lo à alguns tipos.

O biólogo celular atua identificando tipos celulares e seus componentes, compreendendo a organização estrutural desses elementos e de suas respectivas funções. Visualiza a célula não apenas como uma entidade individual completa, mais simples ou complexa, mas também como parte de suas associações. O avanço do conhecimento no campo da biologia celular dependeu, e ainda depende de progresso metodológico e instrumental (CARVALHO; RECCO-PIMENTEL, 2013, p. 1).

Kennedy (1969, introdução) nos diz que os biólogos celulares, equipados com microscópios cada vez mais poderosos, conseguiram desenvolver a anatomia microscópica e submicroscópica da célula íntata. Partindo da imagem que formavam da célula como estrutura composta de uma membrana externa, uma bolha gelatinosa de material denominado citoplasma e um núcleo central, a imagem revela que esta estrutura é ricamente diferenciada em orgânulos apropriados a exercer os diversos processos da vida.

Como os diversos componentes celulares apresentam índices de refração próximos entre si, a observação de células em um microscópio de luz comum se torna dificultada, questão que passou a ser resolvida quando os materiais biológicos passaram a ser fixados e evidenciados por meio de reações com um produto final corado e/ou examinados com outros tipos de microscopia, mais complexos (CARVALHO; RECCO-PIMENTEL, 2013, p. 1).

Com microscópio eletrônico, passaram a discernir as partes moleculares operantes do sistema. Neste ponto, nos últimos anos, o trabalho dos biólogos convergiu com o dos bioquímicos, cujos estudos tiveram início com o rude rompimento da delicada estrutura celular. Observando a atividade química de materiais colhidos por esta via, os bioquímicos traçaram alguns dos caminhos pelos quais a célula efetua reações bioquímicas que formam a base dos processos de vida (KENNEDY, 1969, introdução), inclusive os que ocorrem na parte interna do cloroplasto e são responsáveis pela atividade fotossintética das plantas.

Por ser um componente curricular bastante complexo é necessário que o seu ensino seja elaborado didaticamente para facilitar o acesso dos alunos à informação. Podemos observar isso na formatação dos livros didáticos, que nos trazem os temas repletos de ilustrações, tabelas explicativas, curiosidades, dentre outros recursos complementares.

As células vegetais são eucariontes e se assemelham às animais em inúmeros mecanismos moleculares básicos, como a replicação de DNA, transcrição síntese proteica produção de energia via mitocôndrias e estrutura molecular das duas membranas e várias organelas (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1991, p.216). Embora células animais e vegetais tenham muitas características em comum, uma diferença fundamental é a presença de cloroplastos em células vegetais, o que lhes permite realizar a fotossíntese (CARVALHO; RECCO-PIMENTEL, 2013, p. 2).

2.2.1 O CLOROPLASTO DAS CÉLULAS VEGETAIS

De acordo com Junqueira e Carneiro (1991, p. 219),

Admite-se que com a evolução da vida anaeróbica existente inicialmente neste planeta, tenha-se exaurido a fonte preexistente de compostos orgânicos produzidos por processo geoquímico acumulado até então, surgindo então um tipo de ser procarionte (bactéria) que desenvolveu um mecanismo para captar a energia solar e utiliza-la para sintetizar compostos orgânicos via geração de elétrons ricos em energia derivados da composição da água. Nesta composição da água formaram-se elétrons, prótons e oxigênio. Iniciou-se assim graças a estes organismos fotossintéticos, a fase da vida aeróbica na terra. Admite-se que os cloroplastos tenham se originado destes organismos procariontes fotossintéticos que se instalaram em células eucariontes anaeróbicas.

O cloroplasto é único entre os orgânicos celulares em se restringir às células vegetais verdes. Os cloroplastos isolados demonstraram ser "a unidade fotossintética completa" da célula (SYMPOSIUM, 1967, p. 137 *apud* Arnon *et al.*, 1954; JENSEN; BASSHAN, 1966, tradução minha), estes são capazes de absorver pigmentos da luz solar para converter em energia química, a qual será usada pelos organismos no processo fotossintético.

Podemos atribuir a importância de se estudar o cloroplasto ao fato dele ser sede da fotossíntese, este processo por sua vez é considerado essencial à vida e é um dos principais fatores que permitiu a evolução da vida na terra.

Normalmente os livros didáticos não abordam o tema cloroplastos separadamente. Estudamos esse tema à medida que analisamos as funções celulares e

os processos nos quais estas organelas estão incluídas, mais precisamente no conteúdo de célula vegetal. Então já que os cloroplastos são componentes da célula vegetal, devemos primeiramente entender como funciona esse tipo de célula para posteriormente entendermos o funcionamento dessa organela.

2.3. O LIVRO DIDÁTICO: BREVE ANÁLISE HISTÓRICA

O livro didático é utilizado como material principal nas escolas de ensino fundamental e médio. Ao longo dos anos eles passaram por inúmeras transformações, visando acompanhar as novas dinâmicas em sala de aula e contribuir para uma aprendizagem significativa.

O papel do livro didático é amplamente reconhecido pelos historiadores da educação tanto no Brasil como no exterior. Estudos e reflexões sobre os livros didáticos referendam a proposição de os mesmos transmitem conhecimentos, exercem influencia na metodologia do ensino, representam e inculcam valores culturais e ideologias da época de sua publicação (LORENZ, 2010, p.13).

Lorenz (2010, p. 20) afirma que a comparação de textos escolares de diferentes épocas ou de edições sucessivas permitem generalizações a respeito de mudanças nos conhecimentos, na organização interna e na apresentação do ramo formal de um ramo das científico. Por extensão, revelam possíveis mudanças no conhecimento ensinado pelo professor e adquirido pelo aluno.

Sua disponibilidade o torna um recurso acessível aos pesquisadores interessados em descobrir como as disciplinas foram concebidas, integradas no currículo e ensinadas no transcorrer do tempo (LORENZ, 2010, p. 14), ou seja, o estudo e análise de sua história pode nos ajudar a entender como se desenvolveu atual estrutura curricular presente nas escolas do nosso país.

2.3.1. A NATUREZA DO LIVRO DIDÁTICO

O livro didático foi desenvolvido para ser usado como base no estudo das disciplinas escolares. Por ser usado como livro principal em todas as escolas de 1º e 2º

grau, sem dúvidas vem recebendo uma posição de destaque no cenário educacional brasileiro.

De acordo com Molina (1988, p.17, 18),

É uma obra escrita (ou organizada, como acontece tantas vezes) com a finalidade específica de ser utilizada numa situação didática, o que o torna, em geral anômala em outras situações. Um livro didático é, em geral, inconfundível, o que não significa, por, outro lado, que deva ser imutável. [...] O livro didático adquire especial importância quando se atenta para o fato de que ele pode ser muitas vezes o único livro com o qual a crianças tem contacto. Considerando-se o fato de que, ao deixar a escola, pode ocorrer que jamais tornem a pegar livros, percebe-se que, para muitos cidadãos, o livro didático termina por ser “o” livro.

É um recurso muito importante para o acesso à cultura e o desenvolvimento da educação. No ambiente escolar ele funciona como um instrumento de apoio ao trabalho do professor, e mesmo com o surgimento de diversas tecnologias que também facilitam o ensino, o livro didático continua sendo a principal fonte de conhecimento no ambiente educacional.

Segundo Gatti Junior (2004, p.36), no Brasil, até a década de 1920, a maior parte dos livros didáticos era de autores estrangeiros, editados e impressos no exterior, especialmente na França e em Portugal. A escola também se configurava como *locus* para poucos, era reservada especialmente para os filhos das pessoas mais abastadas. A partir da década de 1930, esta situação, ainda que lentamente, começou a mudar, pois se tornam mais comuns as publicações de livros didáticos de autores brasileiros.

Esse tipo de livro pedagógico provavelmente teve uma repercussão positiva pelo fato de abordar seus conteúdos de uma maneira mais simples, mais organizada e resumida. O que facilita ao aluno entender mais rapidamente e orienta o professor a ministrar o conteúdo em uma ordem linear de fácil aprendizagem.

Molina (1988, p.18), explica que existem livros didáticos para todas as áreas do conhecimento, especialmente aquelas que são tratadas no currículo escolar. Esta relação entre currículo e livro didático faz com que, a cada alteração, novas edições surjam rapidamente, nem sempre adequadas, visando sobre tudo a um lucro quase certo, num mercado consumidor bastante poderoso, num país onde os livros e geral não chegam a constituir artigo prioritário.

2.3.2. O LIVRO DIDÁTICO E OS INTERESSES ECONOMICOS

Falar sobre o livro didático no Brasil é, em sua essência, falar também das políticas públicas engendradas há quase um século para os materiais escolares, em particular, e para educação brasileira, de forma geral (SAMPAIO; CARVALHO, 2010, p. 9). Existe muito interesse do governo na comercialização desses exemplares, pois o mercado desses livros movimentava muito dinheiro no país.

Segundo Gatti Junior (2004, p.25), a assinatura dos acordos MEC/USAID, a partir do final da década de 1960, marcava o início dessa relação entre editoras e governo brasileiro. Os investimentos governamentais nessa área cresceram vertiginosamente no decorrer do período compreendido entre as décadas de 1970 a 1990, ajudando a alavancar o setor editorial nacional.

Molina (1988, p.20) alerta que dados como esse reforçam a convicção de que se torna cada vez mais necessário muito cuidado com os livros didáticos, que representam uma parcela bastante significativa do mercado consumidor. A atração exercida por tal mercado pode levar a produção, por vezes, de livros destinados antes a gerar lucros imediatos, em lugar de serem frutos de uma preocupação maior com os objetivos primeiros da obra didática.

Com a popularização desse material didático o governo precisou tomar algumas medidas para organizar seu comércio no país. Sampaio e Carvalho (2010, p.9) afirmam que desde o início da década de 1930, o governo federal programava regularmente mecanismos de controle sobre a produção e sobre o uso dos textos impressos, conferindo maior ou menor liberdade à definição de seu conteúdo e propostas de ensino. Tais políticas orientam também as escolhas dos livros por professores e diretores de escolas públicas, com pouco ou nenhum impacto ocorrido nos livros escolhidos pelas escolas particulares.

2.3.3. O PNLD: PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO

De acordo com Sampaio e Carvalho (2010, p.24) em 2004 foi implementado o Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLEM) visando estender a universalização do acesso ao livro didático para os alunos do

Ensino Médio. A primeira edição do programa (PNLEM 2005) atendeu apenas aos alunos do 1º ano do Ensino Médio de escolas do norte e nordeste nos componentes de Língua Portuguesa e de Matemática. Nas edições seguintes do PNLEM, o atendimento foi gradualmente ampliado para todos os alunos do território nacional e para outros componentes curriculares (Biologia, Física, Química, Geografia, História, Filosofia e Sociologia).

O programa nacional do livro didático (PNLD) é um dos mais avançados e mais antigos programas de distribuição de obras didáticas aos alunos da escola de ensino público. Com o auxílio do FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento e Educação), além dos livros didáticos, o programa distribui as escolas públicas de ensino fundamental e médio outras obras complementares.

No que se refere à história do livro didático no Brasil, ao nível oficial e regulamentado, se iniciou com a Legislação criada em 1938, pelo Decreto Lei 1006. Naquela época, o livro era considerado um instrumento da educação política e ideológica, sendo o Estado caracterizado como censor no uso desse material didático. Os professores escolhiam os livros a partir de uma lista pré-determinada, tendo por base essa deliberação legal. O artigo 208, inciso VII, da Constituição Federal do Brasil, assegura que o livro didático é um Direito Constitucional do estudante brasileiro (VERCEZE; SILVINO, 2008, p. 86).

O PNLD é, atualmente, o segundo maior programa, de distribuição de livros didáticos do mundo, ficando atrás apenas do programa chinês. Trata-se de um enorme esforço do Estado brasileiro para suprir alunos das escolas públicas com livros didáticos, paradidáticos, dicionários e periódicos de forma gratuita e regular (SAMPAIO; CARVALHO, 2010, p.21).

O mecanismo jurídico que regulamenta o Livro Didático é o Decreto n. 9154/85, que instituiu o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Esse plano estabelece, em seu artigo 2º, a avaliação rotineira dos livros. Recentemente, a resolução nº 603, de 21 de fevereiro de 2001, passou a ser um mecanismo organizador e regulador do PNLD (VERCEZE; SILVINO, 2008, p. 86).

Para Sampaio e Carvalho (2010, p.24), cabe destacar que em janeiro de 2010, o presidente Luis Inácio Lula da Silva assinou o decreto nº 7.084/2010 que dispõe sobre os programas de material didático do Governo federal. São eles: o PNLD (que passa a englobar os antigos PNLD e PNLEM) e o Programa Nacional de Biblioteca na Escola (PNBE), como uma forma de incentivar a leitura.

2.4. O ENSINO MÉDIO COMO EDUCAÇÃO BÁSICA

Como foi dito por Brasil (2013, p.145), para alcançar o pleno desenvolvimento, o Brasil precisa investir fortemente, na ampliação da sua capacidade tecnológica e na formação de profissionais de nível médio e superior. Sem uma sólida expansão do Ensino Médio com qualidade, por outro lado, não se conseguirá que nossas universidades e centros tecnológicos atinjam o grau de excelência necessário para que o país dê o grande salto para o futuro.

Entretanto, para Saviani (1996, p. 2), agarrar-se a educação como uma espécie de tabua de salvação para os problemas nacionais representaria uma posição ingênua, destituída de criticidade. Isto porque, se por um lado, ela se constitui num possível ponto de rompimento chamado “círculo vicioso” do subdesenvolvimento, por outro lado, ela própria que se apresenta como que encerrada dentro do mesmo “círculo”.

E nesse contexto Brasil (2013, p.145) define que o Ensino Médio tem ocupado, nos últimos anos, um papel de destaque nas discussões sobre educação brasileira, pois sua estrutura, seus conteúdos, bem como suas condições atuais, estão longe de atender as necessidades dos estudantes, tanto nos aspectos da formação da cidadania como para o mundo do trabalho.

2.4.1. A PRÁTICA EDUCATIVA NA ESCOLA

Brasil (2013, p. 167) defende que o desenvolvimento científico e tecnológico acelerado impõe à escola um novo posicionamento de vivência, e convivência com os conhecimentos capaz de acompanhar sua produção acelerada. A apropriação de conhecimentos científicos se efetiva por práticas experimentais, com contextualização que relacione conhecimento com a vida, em oposição a metodologias pouco ou nada ativas e sem significado para os estudantes.

Compartilhando do mesmo pensamento citado, Libâneo (1994, p.81) diz que a escola deve prover aos alunos conhecimentos sistematizados que, contribuindo para o seu desenvolvimento intelectual, sejam úteis para a atividade permanente de estudo e para a vida prática. Sem o domínio dos conhecimentos não se desenvolvem as

capacidades intelectuais, não é possível a assimilação de conhecimentos de forma sólida e duradoura.

É preciso reconhecer que a escola se constitui no principal espaço de acesso ao conhecimento sistematizado, tal como ele foi produzido pela humanidade ao longo dos anos. Assegurar essa possibilidade, garantindo a oferta de educação de qualidade para toda a população é crucial para que a possibilidade de transformação social seja concretizada (BRASIL, 2013, p.167).

Para Libâneo (1994, p.141) o professor não pode esperar que os livros didáticos revelem os aspectos reais das coisas, as razões reais que estão por detrás das diferenças sociais. Esta é sua tarefa sabendo que sua postura crítica nem sempre será aprovada.

É importante também que a escola disponibilize meios para que os professores possam aplicar essas práticas didáticas. Muitas vezes a escola não possui estrutura para esse tipo de atividade, falta material ou não dispõe de laboratório experimental.

2.4.2. PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO AMBIENTE ESCOLAR

Aprender é um processo de adquirir experiências e conhecimentos e mudar a forma de pensar. Cada pessoa tem uma história particular e única, formada por sua estrutura biológica, psicológica, sua convivência social e conhecimento cultural. Isso pode ocorrer tanto no ambiente familiar quanto no escolar. Dessa particularidade partem vários fatores que podem influenciar positivamente ou negativamente no processo de aprendizagem dos alunos, por exemplo, a relação do aluno com o professor ou com a escola, a estrutura escolar, o incentivo que recebem dos familiares em casa, dentre muitos outros motivos.

Pozo e Crespo (2009, p. 51, grifo do autor), destacam que:

Entre essas condições didáticas que influenciam na forma – rotineira ou estratégica – em que os alunos aprendem a usar os procedimentos relacionados com o conhecimento científico, um dos fatores mais importantes é o tipo de tarefas de aprendizado/ensino que eles normalmente enfrentam nas aulas de ciências. Se essas tarefas costumam ter um caráter rotineiro, se envolvem a *prática repetitiva* de um procedimento previamente ensinado (uma vez aplicada a regra de três, resolver dez “problemas” aplicando o conhecimento adquirido), se consistem em exercícios, a tendência dos alunos será utilizar simples técnicas treinadas para resolvê-los, uma vez que esse tipo de tarefa praticamente não requer planejamento nem controle,

apenas repetição cega. Pelo contrário, se as tarefas tendem a variar em aspectos relevantes, se resultam surpreendentes e até certo ponto imprevisíveis, se envolvem uma *prática reflexiva*, exigindo que o aluno planeje, selecione e reflita sobre sua própria atividade de aprendizagem, dado que as tarefas envolvem situações novas que exigem, também, novos planejamentos, se as tarefas constituem verdadeiros *problemas*, em resumo, para resolvê-las, os alunos terão que habituar-se a enfrentá-las de um modo estratégico.

Para Netto, Rosamilha e Dib (1974, p.11) em ciências, mais do que em outras áreas, o conhecimento se expande rapidamente e em grandes proporções. Nenhum texto pode abranger tudo quanto o aluno necessita conhecer. Por essa razão, o professor não pode limitar-se ao uso de apenas um livro-texto, muito embora seja um bom ponto de partida.

Para Nardi (2010, p.78) aprender é uma atividade individual que exige que o próprio aprendiz passe a refletir sobre os componentes do processo, adaptando-os sempre a novas realidades. Parece-nos que quando a estratégia é capaz de convencer o aprendiz de sua eficácia e superioridade, ela é incorporada às habilidades dos estudantes e estes assumem a responsabilidade pelo processo de aprendizagem produzindo resultados que vão além das próprias expectativas e das expectativas do professor.

Segundo Pozo e Crespo (2009, p.23), as formas de aprender e ensinar são uma parte da cultura que todos devemos aprender e sofrem modificações com a própria evolução da educação e dos conhecimentos que devem ser ensinados.

Libâneo (1994, p.17) argumenta que não há sociedade sem prática educativa nem prática educativa sem sociedade. A prática educativa não é apenas uma exigência da vida em sociedade, mas também o processo de prover os indivíduos de conhecimentos e experiências culturais que os tornam aptos no meio social e a transformá-lo em função de necessidades econômicas, sociais e políticas da coletividade.

4. METODOLOGIA

O local escolhido para a coleta de dados foram as escolas públicas de ensino médio na cidade de Fortaleza, ao todo foram oito escolas. O motivo do estudo não ser feito em escolas particulares é que as redes de estudo privadas recebem outros tipos de

investimento e nesse trabalho queremos observar nosso resultado em correlação com a estrutura educacional que o governo brasileiro dispõe para a sociedade.

Após a pesquisa bibliográfica prévia, foram usados dois tipos de metodologia para a coleta de dados, análises, tabulação e organização dos resultados obtidos. O primeiro foi feito por meio de aplicação de um questionário com professores de biologia do ensino médio e o segundo foi através de uma análise de livros didáticos de biologia do ensino médio.

O método de análise escolhido foi uma revisão histórica dessas obras, para posterior realização de uma ação comparativa dos exemplares. Portanto, foram selecionadas obras de diferentes períodos de tempos, de modo que houvesse grande disparidade entre o ano de publicação do livro mais antigo e o mais recente.

Para a análise dos livros foram escolhidas 12 coleções, que foram analisadas a partir do conteúdo de citologia, mais precisamente, de cloroplastos. As obras analisadas foram: Sônia Lopes e Sergio Rosso (2010), Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder (2010), Antônio Pezzi e Demétrio Gowdak (2010), José Amabis e Gilberto Martho (2010), Wanderley Carvalho (2002) Wilson Roberto Paulino (2005), Armênio Uzunian e Ernesto Birner (2002), José Favaretto e Clarinda Mercadante (2003), José Luís Soares (1995), César e Sezar (1995), Jeffrey Baker e Garland Allen (1975) e Oswaldo Frota Pessoa (1970).

Com base nos critérios utilizados por Oliveira, Silva e Lima Filho (2015) os livros foram analisados seguindo esses quatro pontos: o conteúdo teórico (adequação a série, clareza do texto e grau de coerência), o conteúdo visual (imagens, figuras, tabelas, esquemas etc), as atividades propostas e recursos complementares (curiosidades, dicas de atividades e sites, etc).

Como explica Ruiz (1996, p. 51), na técnica do questionário, o informante escreve ou responde por escrito a um elenco de questões cuidadosamente elaboradas. Tem a vantagem de poder ser aplicado simultaneamente a um grande número de informantes; seu anonimato pode representar uma segunda vantagem muito apreciável.

Tendo como base tal definição, foram aplicados 10 questionários, elaborados pela autora (apêndice A), contendo 5 perguntas sobre o livro didático,

didática e o conteúdo de cloroplasto, os questionários foram feitos de forma totalmente anônima, quanto as escolas e quanto aos professores.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando o resultado na tabela 1, podemos ver que em relação à primeira pergunta a maior parte dos professores concorda com o método de escolha do livro didático, muitos alegaram que acham essa a forma mais democrática de escolher o livro. Entretanto, um dos professores destaca que muitas vezes cada professor utiliza um critério diferente para a escolha e diz que seria interessante se houvesse algum tipo de padronização desses critérios para tornar essa decisão realmente mais democrática.

Apenas um professor disse não concordar, pois ele não participa dessa decisão. O outro professor que alegou concordar em parte com o sistema, explicou que a ideia do método de escolha é democrática, porém, as reuniões para decidir quais livros usar em sala são sempre muito rápidas e de urgência e que isso com certeza atrapalha na hora de escolher um bom livro.

Tabela 1 – Resultado quantitativo da primeira pergunta do questionário.

Você concorda com o método de escolha do livro didático? Por quê?	
Sim	8
Não	1
Parcialmente	1

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

As repostas da primeira pergunta revelam que ainda há escolas que não valorizam a importância dessa escolha para o processo ensino-aprendizagem. Pois como destacam Verceze e Silvino (2008, p.88), a participação dos professores é de extrema importância, pois eles devem saber das qualidades e limitações dos livros didáticos, para que possam repensar as práticas pedagógicas conscientes de que o livro ainda apresenta conteúdos lingüísticos e textos de apoio que apontam para realidades específicas e para problemáticas locais.

Então, é de fundamental importância que essa seleção dos exemplares seja bem organizada, revisada e analisada pelos responsáveis, levando em consideração a influência que esse material desempenha na educação. Krasilchik (2011, p. 68) explica

que adoção de um livro requer uma cuidadosa análise de sua estrutura, do seu conteúdo e dos valores implícitos e explícitos que apresentam aos estudantes.

A segunda pergunta analisa os docentes quanto ao uso de recursos didático em sala. Souza (2007, p.111) define que recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado, pelo professor, a seus alunos.

Sendo os livros didáticos organizados para apresentar uma disciplina a leitores principiantes, sua leitura é insuficiente para dar aos alunos uma visão de como as ideias são realmente apresentadas pelos biólogos em seus trabalhos (KRASILCHIK 2011, p. 70). Portanto, o docente não pode limitar seu ensino em sala de aula apenas aos livros escolhidos.

O resultado (tabela 2) foi satisfatório, pois todas as respostas foram positivas, ou seja, todos os professores disseram que utilizam outro tipo de material como um modo de complementar o conteúdo que está sendo ensinado. Dentre os materiais utilizados estão os slides, textos, exercícios extras, livros, material científico, internet, jogos, aulas práticas, revistas e jornais.

O método didático que o professor adota para passar o conteúdo ao aluno é de extrema importância. A partir de sua metodologia de ensino ele poderá despertar a curiosidade do aluno, despertando seu interesse pela disciplina em questão. Ele pode fazer isso utilizando outros materiais didáticos, como uma maneira de complementar o que é passado em sala, ou, fugindo daquele conceito de aula meramente expositiva.

Tabela 2 – Resultado quantitativo da segunda pergunta do questionário.

Além do livro escolhido pela escola você utiliza outros livros ou outro tipo de material didático? Se a resposta for afirmativa, qual?	
Sim	10
Não	-

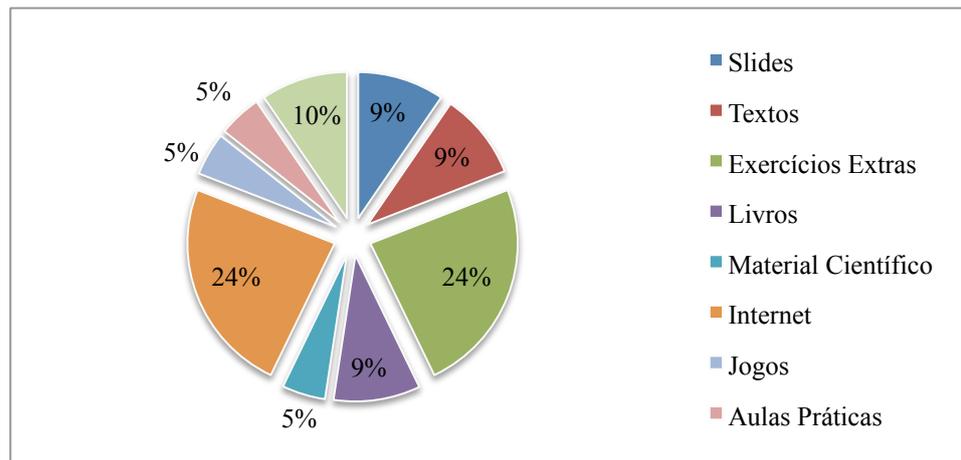
Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Ao analisarmos a figura 1, notamos que os materiais que os professores mais utilizam em sala de aula são os exercícios extras (24%), muitas vezes retirados da internet e até mesmo de outros livros didáticos.

As fontes da internet, com 24% das respostas, também estão entre os principais materiais utilizados. A internet atualmente tornou-se uma das principais

ferramentas de apoio em sala de aula. Fernandes (2004, p. 30), destaca que incorporar a internet ao aprendizado em sala de aula dá aos alunos muito mais oportunidades para estruturarem seu próprio aprendizado do que aquelas disponíveis em salas de aula tradicionais.

Figura 1- Distribuição dos diferentes tipos de materiais didáticos utilizados pelos professores em sala de aula.



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Em seguida temos as revistas e os jornais com 10%, sendo os segundos mais utilizados pelos professores da pesquisa. As revistas são interessantes, pois seu material possui uma abordagem interdisciplinar dos assuntos, sejam eles reportagens, entrevistas etc. Já o jornal, como explica Anhussi (2009, p. 38), dentro da vertente cognitiva, acompanha o desenrolar dos acontecimentos do dia, trazendo possibilidades de atualização de conhecimentos, novos posicionamentos, análise e crítica.

Os slides, textos e livros aparecem nas mesmas proporções, com 9% são os terceiros mais citados na pesquisa. É importante consultar outras referências bibliográficas, pois o acesso a outras opiniões contribui para o desenvolvimento do conhecimento científico e crítico do estudante.

Muitas escolas dispõem hoje de data show, que é muito útil para apresentar, tabelas e gráficos para a discussão, ou figuras em vários planos que vão sendo superpostas ao longo da aula (KRASILCHIK, 2011, p.66), portanto esse recurso estimula a memória visual do aluno.

Por ultimo temos as aulas práticas, jogos educativos e material científico, que com apenas 5% são os menos utilizados pelos professores como material didático

complementar. Esse resultado é preocupante, pois esses recursos são de extrema importância no ensino-aprendizagem.

Esses dados obtidos podem ser associados ao pensamento de Krasilchik (2011, p.89) de que embora a importância das aulas práticas seja amplamente reconhecida, na realidade elas formam uma parcela muito pequena dos cursos de biologia, porque, segundo os professores, não há tempo suficiente para a preparação do material, falta-lhes segurança para controlar a classe, conhecimentos para organizar as experiências e também não dispõem de equipamentos e instalações adequadas.

Em relação ao jogo educativo, para Aragão e Nez (2010, p.5), ele adota regras ou adapta cada vez mais a imaginação simbólica aos dados da realidade, na forma de construções ainda espontâneas, imitando o real. Portanto, seria interessante que as escolas utilizassem os jogos para aguçar a convivência e comunicação entre os colegas de classe, entre outras possibilidades pedagógicas.

A não utilização material científico também é uma falha a ser melhorada e incluída no ambiente escolar, pois como destacam Giordan e Cunha (2015, p.79), esse tipo de trabalho é interessante e importante para a formação do pensamento crítico, pois a partir dele pode-se entender muitos valores e ideologias da ciência, da tecnologia e das suas relações com a sociedade.

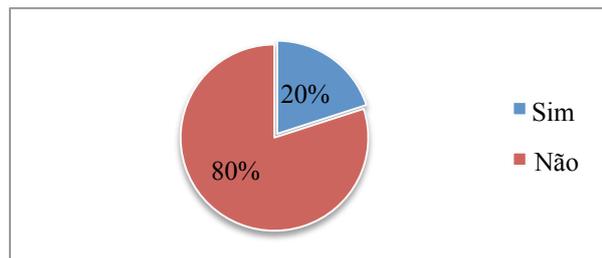
A terceira pergunta (tabela 3 e figura 2) referente à organização curricular da escola apenas 20% dos professores concordam com a carga horária imposta pela escola, os 80% restantes não concordam, acham que é insuficiente para ministrar o conteúdo, devido a sua complexidade.

Tabela 3 – Resultado quantitativo da terceira pergunta do questionário.

Você acha que a quantidade de aulas por semana é suficiente para ensinar o conteúdo e para o aluno aprender?	
Sim	20%
Não	80%

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Figura 2 – Ilustração do resultado quantitativo da terceira pergunta do questionário.



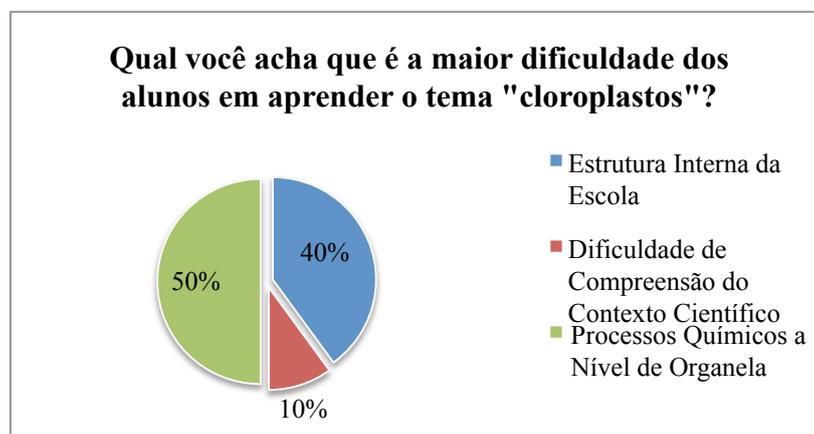
Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Um dos professores que respondeu positivamente a pergunta alegou que o problema não é a carga horária, mas sim o excesso de conteúdo. Afirmou que os assuntos são muito detalhados para serem visto no ensino médio e que os alunos não precisam desses temas muito específicos para sua formação básica.

Libâneo (1994, p. 142) aponta como uma das consequências maléficas dessa sobrecarga, o fato de que os professores continuam com a mania de esgotar o livro a qualquer custo, sem levar em consideração os assuntos realmente indispensáveis a serem assimilados, a capacidade de assimilação dos alunos e o grau de assimilação anterior e a consolidação do aprendizado.

A partir da quarta pergunta (Figura 3) falamos mais especificamente do tema cloroplastos e quando questionados sobre as dificuldades dos alunos em aprender esse assunto, a maioria (50%) alega que a grande dificuldade está na abstração do tema, dos processos químicos em nível de organela, ou seja, os processos que ocorrem no interior dos cloroplastos que são responsáveis pela fotossíntese das plantas.

Figura 3 - Resultado quantitativo da quarta pergunta do questionário.



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Um dos professores explicou que o problema está em unir a química com a biologia, dentro do assunto abordado. Essa dificuldade está relacionada à deficiência da integração intradisciplinar dos conteúdos. Para Krasilchik (2011, p. 52), essa falta de integração é a fonte de grandes dificuldades no aprendizado de biologia.

Portanto, na ausência de uma estrutura curricular que integre as disciplinas, cabe ao professor mostrar as relações entre os vários conceitos e fenômenos e, de modo a formar um conjunto conexo e retomar os assuntos sempre que necessário (KRASILCHIK, 2011, p. 52).

A segunda mais citada foi à estrutura interna da escola, com 40%, que é considerada uma das grandes falhas que dificultam a aprendizagem do aluno. Quando falamos da estrutura interna nos referimos aos laboratórios, materiais que a escola disponibiliza sala de multimídia, recursos para promover os projetos dos professores em sala, dentre outros.

É razoavelmente consensual admitir a impossibilidade de desenvolver um ensino experimental sem que sejam oferecidas condições mínimas para a realização dessas atividades (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, P. 111). Portanto, se a escola não disponibilizar os meios se torna difícil investir em uma educação mais experimental.

Por último, mas não menos importante, com 10% temos a dificuldade que os alunos têm de compreender os contextos científicos que são abordados no livro. Pois como explicam Netto, Rosamilha e Dib (1974, p. 60), o conteúdo dos livros geralmente apresenta frases, palavras e noções desconhecidas pelos alunos, que podem ocasionar dificuldades na compreensão dos textos. Principalmente os livros de biologia, por serem ricos em termos técnicos.

O excesso de vocabulário técnico que o professor usa em sala de aula pode prejudicar a assimilação das informações e elevar o nível de desinteresse dos alunos. Segundo Netto, Rosamilha e Dib (1974, p. 39), uma linguagem simples e agradável, além de despertar interesse, facilita extraordinariamente a transmissão de conhecimentos, valores e regras de procedimentos.

Na quinta e última pergunta (tabela 4 e figura 4), questionamos se os professores notam que os alunos dão relativa importância à abordagem do cloroplasto. A grande parte, 60%, afirma que eles não dão importância ao tema. Um dos professores alegou que eles só gostam de visualizar o cloroplasto no microscópio, mas o interesse pela estrutura interna da organela é mínimo. Já outro, explicou que a falta de atração é pelo fato de que esse assunto não é aplicável no dia a dia dos alunos, por isso não desperta a curiosidade deles.

Tabela 4 – Resultado quantitativo da quinta pergunta do questionário.

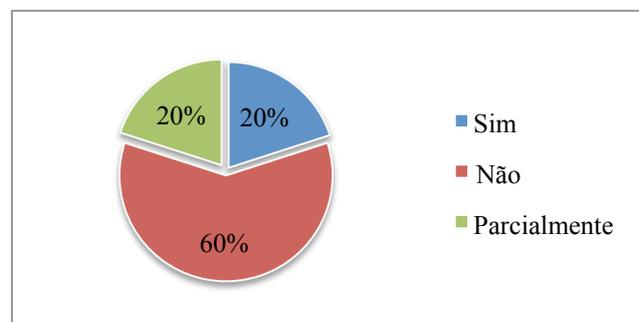
Você nota se alunos dão relativa importância ao assunto de cloroplasto, têm muita curiosidade?	
Sim	20%
Não	60%
Parcialmente	20%

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Apenas 20% alegaram que sim, os alunos têm curiosidade de saber mais sobre o assunto, principalmente quando se fala da teoria endossimbiótica, função das organelas, como funcionam as folhas e quando se associa o cloroplasto a fotossíntese em geral. Um professor disse que o assunto por si só já gera certo fascínio, então quando se trabalha ele associando a coisas mais concretas, como a fotossíntese, desperta mais interesse.

Os outros 20% afirmam que em parte os alunos acham o conteúdo atraente. Um desses professores declarou que a relevância do conteúdo está exclusivamente quando se associa o cloroplasto ao processo de fotossíntese, fora isso eles não veem utilidade.

Figura 4 – Ilustração gráfica do resultado quantitativo da quinta pergunta do questionário.



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Quando analisamos as obras didáticas de diferentes épocas podemos notar as mudanças que vem ocorrendo no método de abordagem e na organização da estrutura curricular. Nossa análise foi feita exclusivamente com o conteúdo de cloroplastos, todos os resultados obtidos se referem a essa organela.

Portanto, para nossa análise de caráter comparativo e histórico dispomos de 12 livros didáticos, organizados em 3 grupos de períodos, com 4 livros em cada grupo organizados de forma cronológica. Na tabela 5 temos os livros correspondentes ao primeiro período que está entre os anos de 1970 à 1995, a tabela 6 representa o segundo período de 2002 à 2005, a tabela 7 compreende o terceiro período representado pelo ano de 2010.

Tabela 5 - Referencias bibliográficas dos livros didáticos no primeiro intervalo de tempo.

	Ano	Referência Bibliográfica
L1	1970	PESSOA, Oswaldo Frota. <i>Biologia na escola secundária</i> . 4. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1970.
L2	1975	BAKER, Jeffrey J. W.; ALLEN, Garland E. <i>Estudo da Biologia</i> . São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1975. Tradução de: Elfried E. Kirchner.
L3	1995	SILVA JÚNIOR, César da; SASSON, Sezar. <i>Biologia: As Características da Vida, Biologia Celular, Vírus: entre moléculas e células, A origem da vida, Histologia animal</i> . São Paulo: Saraiva, 1995.
L4	1995	SOARES, José Luís. <i>Biologia Volume 1: Biologia molecular, Citologia e Histologia</i> . 4. ed. São Paulo: Editora Scipione, 1995.

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Tabela 6 – Referencia bibliográfica dos livros didáticos no segundo intervalo de tempo.

	Ano	Referência Bibliográfica
L5	2002	CARVALHO, Wanderley. <i>Biologia em Foco: Volume Único</i> . São Paulo: Editora Ftd S.a., 2002.
L6	2002	UZUNIAN, Armênio; BIRNER, Ernesto. <i>Biologia 1</i> . 2. ed. São Paulo: Harbra, 2002.
L7	2003	FAVARETTO, José Arnaldo; MERCADANTE, Clarinda. <i>Biologia: Volume Único</i> . 2. ed. São Paulo: Moderna, 2003. (Coleção base).
L8	2005	PAULINO, Wilson Roberto. <i>Biologia Volume 1: citologia, histologia</i> . São Paulo: Ática, 2005.

Fonte: elaborado pela autora (2017).

Tabela 7 - Referencia bibliográfica dos livros didáticos no terceiro intervalo de tempo.

	Ano	Referência Bibliográfica
L9	2010	LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. <i>Bio: volume 1</i> . 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
L10	2010	LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. <i>Biologia Hoje: Citologia, Reprodução e desenvolvimento, histologia, origem da vida</i> . São Paulo: Editora Ática, 2010.
L11	2010	PEZZI, Antônio; GOWDAK, Demétrio Ossowski; MATTOS, Neide Simões de. <i>Biologia: citologia, embriologia, histologia</i> . São Paulo: Ftd, 2010. (Coleção biologia volume 1).
L12	2010	AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. <i>Biologia das Células</i> . 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010.

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Ao analisarmos os livros citados anteriormente podemos observar que o conteúdo de cloroplastos pode aparecer tanto no capítulo de citoplasma como no capítulo que fala do processo da fotossíntese. Porém, não vamos nos ater aos capítulos, mas sim ao objeto de estudo.

No total, das 12 obras em estudo, em 6 delas (L1, L4, L5, L8, L10, L11) o tema é apresentado apenas no capítulo de citoplasma, somente em L7 o assunto está no capítulo de fotossíntese e nas outras 5 (L2, L3, L6, L9, L12), é abordado em ambos os capítulos. No entanto, convém destacar que apesar de haver essa separação em alguns livros didáticos, em todos os capítulos que abordam a fotossíntese os cloroplastos são sempre citados, já que ele é parte fundamental na execução de tal processo.

O primeiro ponto a examinarmos é o conteúdo teórico desses livros, quanto à **abordagem do assunto, adequação a série, clareza do texto e o grau de coerência**. Vamos começar nossa análise em uma escala cronológica para que possamos entender sua evolução.

Como afirmam Netto, Rosamilha e Dib (1974, p. 109), de modo geral, o livro de ciências apresenta uma sequência de unidades ou capítulos que correspondem a um programa ou ao núcleo de um programa a ser desenvolvido. Essa característica foi observada em todos os livros da pesquisa.

Quanto à abordagem, no grupo do primeiro intervalo, foi constatada em L1 e L2 que o conteúdo é abordado de forma mais breve sem ser muito detalhado, o cloroplasto é apenas mostrado, toda a atenção é dada à fotossíntese e não à organela em si. Já nos livros L3 e L4, vimos que o assunto é bem mais detalhado, quanto a sua estrutura e função.

Um ponto interessante de L1 é o fato de que não é a organela que recebe todos os créditos por ser a responsável pelo processo de assimilação da energia luminosa, mas sim o pigmento de clorofila que está presente nela. Em nenhum dos outros livros analisados notamos tal destaque.

No segundo grupo, em L5 e L7 o conteúdo é mais resumido, temos textos curtos e diretos, o assunto não é explorado detalhadamente, o L5 chega a ser pobre em conteúdo teórico por ser excessivamente resumido. Já nos outros dois livros do mesmo período, L7 e L8, o tema é descrito detalhadamente, com parágrafos um pouco mais extensos e completos.

No grupo do terceiro intervalo, L10 e L11 possuem textos mais curtos com poucos parágrafos. O texto em L10 é interessante e se diferencia ao descrever a provável origem dessa organela vegetal e também ao falar dos cloroplastos presentes nos seres procariontes.

Já em L9 e L12 os textos são extensos e o tema é bastante explorado pelos autores. No capítulo sobre o metabolismo energético, em L9, não são propriamente os cloroplastos que são destacados, mas sim as reações que ocorrem no seu interior. Todavia, em L12, eles recebem notável destaque tanto no capítulo de metabolismo

energético como no de citoplasma, o autor se diferencia ao falar da estrutura molecular da organela.

Para Libâneo (1994, p.141), quanto mais os conteúdos são aprofundados, mais possibilitam um conhecimento crítico dos objetos de estudo, pois os conhecimentos sempre abrem novas perspectivas e alargam a compreensão de mundo. Por isso um livro muito resumido pode influenciar negativamente no processo de aprendizagem dos estudantes.

Ao verificar nosso resultado sobre a adequação dessas obras a série a qual são destinadas, foi observado o resultado exposto na figura 5. Segundo ele, a maior parte, correspondente a 83% dos livros (L1, L2, L3, L4, L6, L8, L9, L10, L11 e L12), são adequados aos alunos da sua série, apenas 17% são inadequados (L5 e L7).

É pertinente recordar que esse estudo considera que tais livros são adequados ao período de tempo no qual eles foram escritos, mas atualmente alguns deles podem estar desatualizados para estudo, pois a biologia, como ciência, está em constante evolução.

No entanto, L5 e L7 foram apontados como inadequados porque seus textos são muito resumidos. Esse resultado é preocupante, pois pode prejudicar os alunos no processo de aprendizagem, já que é o livro principal e os alunos o utilizam como base no estudo. Portanto, a falta de informação prejudicou a qualidade do conteúdo. Isso pode ser explicado pelo fato de que ambos são livros de volume único, ou seja, os autores precisam resumir conteúdos de todas as séries do ensino médio em apenas um exemplar.

Figura 5- Ilustração gráfica da análise com base no resultado da adequação dos livros didáticos a série.



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Em seguida analisamos a clareza do texto. Para Netto, Rosamilha e Dib (1974, p. 108), esse é um requisito importante, pois a linguagem difícil além de perturbar a compreensão, pode até colaborar para criar aversão pelo estudo de ciências e pelas leituras de caráter científico.

Como apresentado na figura 6, 92% (L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12) dos livros são suficientemente claros, e apenas 8% (L1), foram considerados como insuficientemente claros para os leitores. Provavelmente o motivo é ano em que foi escrito, L1 difere dos outros livros por apresentar uma linguagem mais formal, o que pode prejudicar a leitura dos textos, ou até mesmo, torná-los menos atraentes aos alunos.

Uma linguagem mais simples instiga mais os alunos e facilita o aprendizado. No entanto, segundo Netto, Rosamilha e Dib (1974, p. 108), isso não significa que o autor não deva usar termos técnicos apropriados; mas a inclusão destes se fará no momento oportuno com todos os esclarecimentos necessários para a sua compreensão, não esquecendo nunca das reais possibilidades intelectuais do leitor.

Figura 6 - Ilustração gráfica do resultado quantitativo da análise da clareza do texto.



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

O último ponto a ser verificado dentro do conteúdo teórico foi o grau de coerência. Tivemos um resultado bastante significativo na figura 7, com 100% dos livros apresentando um bom grau de coerência, ou seja, nenhuma contradição foi encontrada.

Na segunda parte da pesquisa avaliamos os recursos visuais desses livros. Tais recursos são muito importantes no processo de aprendizagem, pois permite ao

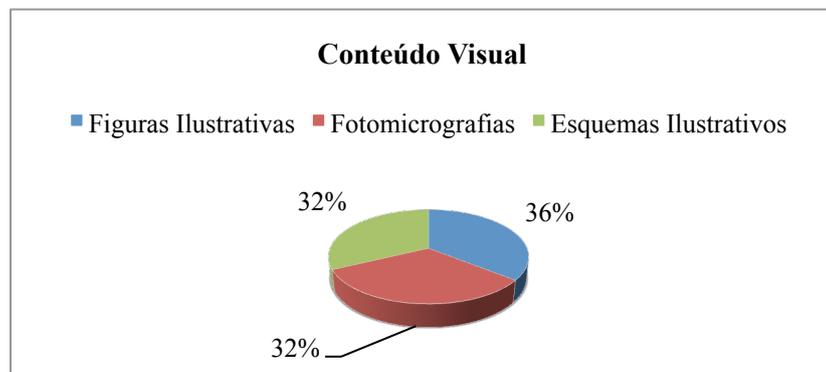
aluno fazer associações com o conteúdo falado, facilitando o processo de aprendizagem.

O conteúdo visual de um livro se refere a tabelas, fotos, foto micrografias, esquemas, legendas, cores etc. Com efeito, Netto, Rosamilha e Dib (1974, p.42) defendem que, a integração dos textos com ilustrações é um dos recursos mais poderosos para aumentar o interesse, a compreensão, a aprendizagem e a retenção por parte dos alunos. Ilustrações não relevantes, sem integração com o texto escrito, podem inclusive prejudicar a compreensão e criar confusão na mente do aluno.

De acordo com Krasilchik (2011, p. 61), uma parcela significativa das informações em biologia é obtida por meio da observação direta dos organismos ou fenômenos ou por meio de observação de figuras, modelos etc.

Os principais métodos usados pelos livros em questão foram figuras coloridas e não coloridas, fotomicrografias e esquemas ilustrativos. Os resultados quantitativos estão representados na figura 8 abaixo.

Figura 7 - Ilustração gráfica dos resultados quantitativos da análise dos recursos visuais presentes nos livros.



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Foi constatado (figura 8) que existem livros que apresentam mais de um tipo de recursos visuais em seu conteúdo, enquanto outros apresentam apenas um tipo. Em uma análise quantitativa temos que, 36% são compostos de figuras ilustrativas, 32% de foto micrografias e os outros 32% possuem esquemas ilustrativos.

Segundo Krasilchik (2011, p.62) as características das ilustrações dependem do tipo de sua função, quando tem a função de esclarecer um fenômeno, é mais

indicado o uso de um esquema; quando têm a função de substituir uma experiência, será melhor usar uma fotografia.

Dentre as obras com apenas um recurso temos L5 e L7, que apresentam uma única figura da estrutura do cloroplasto, L1 que apresenta apenas fotomicrografias e L11 que mostra apenas um esquema ilustrativo da estrutura do cloroplasto visto em corte. Todas as outras utilizam mais de um tipo dentre os que foram citados no parágrafo anterior.

É importante destacar que em L6 alguns itens, fotos e figuras, do esquema ilustrativo não possuem legendas explicativas e em L4 temos uma fotomicrografia do cloroplasto sem legenda, esse detalhe prejudica o conteúdo do livro, pois poderá comprometer a associação do conteúdo falado com o que foi apresentado visualmente.

Na terceira parte da pesquisa examinamos as atividades propostas em cada um dos livros quanto ao tipo de atividades que são oferecidas aos alunos, quanto à abordagem dessas atividades e quanto à presença ou ausência do conteúdo de cloroplastos.

Os exercícios e questões propostas devem ser bastante objetivos, estar relacionados diretamente com a matéria exposta, ser adequados ao nível dos alunos e permitir oportunidades de raciocínio e expressão (NETTO; ROSAMILHA; DIB, 1974, p.39), nesses pontos todos os livros tiveram resultado positivo.

Quanto ao tipo de questão, todas as 12 obras utilizam atividades discursivas, dentre elas 11 apresentam atividades objetivas e apenas L10 disponibiliza um modelo de atividade prática para ser realizada com os alunos. L1 é o único que apresenta exclusivamente questões discursivas.

A carência de atividades práticas é uma grande falha presente nesses exemplares, pois como afirma Cardoso (2013, p. 17) as atividades práticas colocam os alunos diante de situações e desafios que mobilizam seu potencial intelectual, enquanto estuda para compreendê-los ou melhorá-los.

Portanto, muitos alunos dependem da atitude inovadora dos docentes, no seu interesse de inovar, fazendo aulas diferenciadas, fugindo da aula unicamente expositiva, enfrentando a defasagem do sistema escolar e educacional vigente.

Quanto ao tipo de abordagem dessas questões, em 10 obras, com exceção de L1 e L2, elas são de vestibulares antigos. Dentre eles L3, L5 e L9, contêm unicamente atividades de vestibulares. Em L4, L6, L7, L8, L10, L11, e L12 também há questões elaboradas, sem ser de vestibulares.

Esses dados mostram que o objetivo da maioria livros é adaptar e preparar os estudantes para o vestibular. Com efeito, Brasil (1996 *apud* SPARTA; GOMES, 2005, p. 48), defende que essa valorização da educação superior, principalmente dos cursos mais tradicionais, vem exercendo influência negativa sobre as diretrizes do ensino médio, que vem deixando de lado seu papel de preparação do jovem para o mundo adulto, conforme defendido pela LDB.

Em L1 e L2, não existem atividades relacionadas a vestibulares, ou seja, são exclusivamente elaboradas. Isso nos faz refletir se esse investimento do ensino médio em preparar o aluno para o vestibular é uma preocupação atual, pois antigamente os livros não tinham esse tipo de questão, seu objetivo principal era prover o aluno de conhecimento.

Quanto à presença ou ausência do assunto de cloroplastos nessas atividades, na maior parte dos livros eles estão presentes. Com exceção de L1, L2 e L11, que não citam essas organelas nas atividades propostas.

Na quarta parte da análise verificamos os recursos complementares que cada obra nos traz sobre o tema em estudo. Dentre os tipos de recursos mais vistos nesses livros temos resumos ao final do capítulo, textos com informações adicionais, curiosidades, fatos históricos, fatos cotidianos etc.

Observando a figura 9, vemos que a maioria 76% dos textos conta com conteúdos complementares como forma de enriquecer o material didático e apenas 24% não contêm nenhum tipo de instrumento extra.

Figura 8 - Ilustração gráfica dos resultados quantitativos da análise dos recursos complementares presentes nos livros.



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

No entanto, apesar de todos esses livros conterem ferramentas complementares, com exceção de L11, nenhuma delas fala especificamente dos cloroplastos, mas sim de outros assuntos relacionados.

4. CONCLUSÃO

Por mais que um dos intuitos do PNLD seja democratizar e facilitar a escolha do livro didático, podemos notar através da entrevista com os professores que esse ponto precisa ser aperfeiçoado. Pois apesar do MEC estabelecer critérios para aprovar os livros, existem divergências no ambiente escolar de critérios e opiniões por parte dos docentes.

O PNLD também não resolveu todos os problemas relacionados ao material didático distribuído nas escolas, mas melhorou bastante sua qualidade. Ainda existem muitas falhas associadas ao livro didático em diferentes pontos, isso nos mostra a importância da utilização de outros materiais pedagógicos no ensino.

Portanto, o fato de todos os professores entrevistados usarem outros tipos de materiais didáticos nos confirma que o uso exclusivo dos livros didáticos não é suficiente, portanto, se faz essencial o uso de outros recursos de ensino. Principalmente quando estudamos biologia, já que ela é uma ciência experimental.

A dificuldade de aprendizagem atrelada à carência da estrutura interna da escola e a quantidade insuficiente de aulas, nos mostra que a precariedade do sistema educacional é um fator que vem prejudicando o processo de aprendizagem e causando grande desinteresse e falta de curiosidade dos estudantes.

Através dos resultados das obras didáticas analisadas podemos verificar que há uma grande diferença nos exemplares do primeiro intervalo de tempo até o terceiro intervalo, quanto à estrutura, a organização, linguagem, o conteúdo e até mesmo objetivo do livro em sala de aula.

O assunto mais estudado dentro do tema “cloroplastos” é sua estrutura e função, pois esse conteúdo vem sempre relacionado à fotossíntese e é esse processo que recebe total atenção e não a organela em si. Consequentemente, o interesse dos alunos, quando presente, é imediatamente associado à fotossíntese.

O trabalho realizado respondeu ao nosso questionamento inicial, os problemas presenciados durante o projeto que deu base a essa pesquisa foram observados nas várias instituições escolhidas para o estudo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTS, Bruce.; BRAY, Dennis; HOPKIN, Karen; JOHNSON, Alexander; LEWIS, Julian; RAFF, Martin; ROBERTS, Ketih; WALTER, Peter. **Fundamentos da Biologia Celular**. 4^a.Ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 864 p.

ANHUSSI, Elaine Cristina. **O uso do jornal em sala de aula: sua importância e concepções de professores**. 2009. 156 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós - Graduação em Educação, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2009. Disponível em:

<http://www2.fct.unesp.br/pos/educacao/teses/2009/elaine_anhussi.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2017.

ARAGÃO, Deise da Silva; NEZ, Egeslaine de. Jogos educativos com o uso do computador na educação infantil. In: II SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2., 2010, Cascavel. **Anais...** . Cascavel: Unioeste, 2010. p. 1 - 15.

BACHELARD, Gaston. **O Racionalismo Aplicado**. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1977.

BRASIL. Jaqueline Moll. Ministério da Educação (Org.). **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: Mec, Seb, Dicedi, 2013. 562 p.

CARDOSO, Fabíola de Souza. **O uso de atividades práticas no ensino de ciências: na busca de melhores resultados no processo ensino aprendizagem**. 2013. 56 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Biológicas, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2013. Disponível em: <[https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/380/1/Fabíola de SouzaCardoso.pdf](https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/380/1/Fabíola%20de%20SouzaCardoso.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2017.

CARVALHO, Hernandes F.; RECCO-PIMENTEL, Shirlei Maria. **A Célula**. 3. ed. Barueri, Sp: Manole, 2013. 590 p.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 364 p. (Coleção Docência em Formação).

FERNANDES, Luciano Bitencourt. **A internet como ferramenta de apoio ao professor em sala de aula**. 2004. 50 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós

Graduação em Prática Docente, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2004. Disponível em:
<<http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/000025/0000258F.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

GATTI JÚNIOR, Décio. **A escrita escolar da História: livro didático e ensino no Brasil (1970-1990)**. Bauru, Sp: Edusc, 2004. 250 p. (Coleção Educar).

GIORDAN, Marcelo; CUNHA, Marcia Borin da. **Divulgação Científica na sala de aula**. São Paulo: Abeu, 2015. 360 p. (Coleção educação em ciências. Série pesquisa e inovação no ensino de ciências).

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J.. **Biologia Celular e Molecular**. 5. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 1991.

KENNEDY, Donald. **A Célula Viva**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1969. 312 p.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011. 200 p.

LIBÂNIO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994. 263 p. (Coleção Magistério. Série Formação do Professor.).

LORENZ, Karl Michael. **Ciência, Educação e Livros Didáticos do Século XIX: Os compêndios das ciências naturais do Colégio de Pedro II**. Uberlândia: Edufu, 2010. 366 p. (Série Novas Investigações).

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009. 215 p. (Coleção Docência em Formação. Série Ensino Médio.)

MOLINA, Olga. **Quem Engana Quem?: Professor x Livro Didático**. 2. ed. Campinas, Sp: Papyrus, 1988. 133 p.

NARDI, Roberto. **Questões Atuais no Ensino de Ciências**. 2. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2009. 110 p. (Educação para a Ciência). Vários Autores.

NARDI, Roberto. **Educação em ciências: da pesquisa à prática docente**. 4. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2010. 143 p. (Educação para a Ciência).

NETTO, Samuel Pfromm; ROSAMILHA, Nelson; DIB, Cláudio Zaki. **O livro na educação**. Rio de Janeiro: Primor/inl, 1974. 256 p.

OLIVEIRA, Rayane Lourenço de; SILVA, Jordan Carlos Coutinho da; LIMA FILHO, Paulo Augusto de. Organelas citoplasmáticas da célula animal: Análise do conteúdo nos livros didáticos de biologia. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2., 2015, Macau. **Anais...**. Campina Grande: Realize, 2015. p. 1 - 11. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD1_SA18_ID1801_08092015191858.pdf>. Acesso em: 03 maio 2015.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 294 p.

PRETTO, Nelson de Luca. **A ciência nos livros didáticos**. 2. ed. Campinas: Ed. da Unicamp e Edufba, 1995. 95 p.

RAVEN, Petter H.; EVERT, Ray F.; CURTIS, Helena. **Biologia Vegetal**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois S.a., 1978.

ROBERTIS, Eduardo M. F. de; HIB, José; PONZIO, Roberto. **Biologia Celular e Molecular**. 14. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 413 p.

SAMPAIO, Francisco Azevedo de Arruda; CARVALHO, Aloma Fernandes de. **Com a Palavra, o AUTOR: em nossa defesa: um elogio à importância e uma crítica às limitações do Programa Nacional do Livro Didático**. São Paulo: Editora Sarandi, 2010. 432 p.

SANTOS, Fernando Santiago dos. Os jesuítas, os indígenas e as plantas brasileiras: Considerações preliminares sobre a Triaga Brasília. Dissertação de Mestrado. São

Paulo: Pontificia. Universidade Católica de São Paulo, 2003. Disponível em:
<<http://www.fernandosantiago.com/triabra.htm>>.

SAVIANI, Dermeval. **Educação Brasileira: Estrutura e Sistema**. 7. ed. Campinas: Autores Associados, 1996. 161 p.

SILVA, Cibelle Celestino. **Estudo de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. 384 p.

SOUZA, Salete Eduardo de. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM: “INFÂNCIA E PRÁTICAS EDUCATIVAS”, 8., 2007, Maringá. **Anais...** . Maringá: Arqmudi, 2007. p. 110 - 114

SPAHEY, Jacques. **O Desenvolvimento pela Ciência: Ensaio sobre o aparecimento e a organização da política científica dos Estados**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1972. 331 p. Tradução de: Jair Gramacho.

SPARTA, Mônica; GOMES, Willian B.. Importância Atribuída ao Ingresso na Educação Superior por Alunos do Ensino Médio. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, São Paulo, v. 2, n. 6, p.45-53, dez. 2005. Semestral.

SYMPOSIUM, Proceedings Of The Phytochemical Group. **Plant Cells Organelles**. London: Academic Press, 1967. 261 p.

VERCEZE, Rosa Maria Aparecida Nechi; SILVINO, Eliziane França Moreira. O livro didáticos e suas implicações na prática do professor nas escolas públicas de Guajará-Mirim. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 4, n. 4, p.83-102, 03 jun. 2008. Quadrimestral.

VIERA, Candido Oromar Figueiredo; VIEIRA, Nilza Bragança Pinheiro; SILVA, Walter de Mello Veiga da. **Iniciação a Ciência**. 4.ed. Rio de Janeiro: Fename, 1978. 226p. (Cadernos MEC).

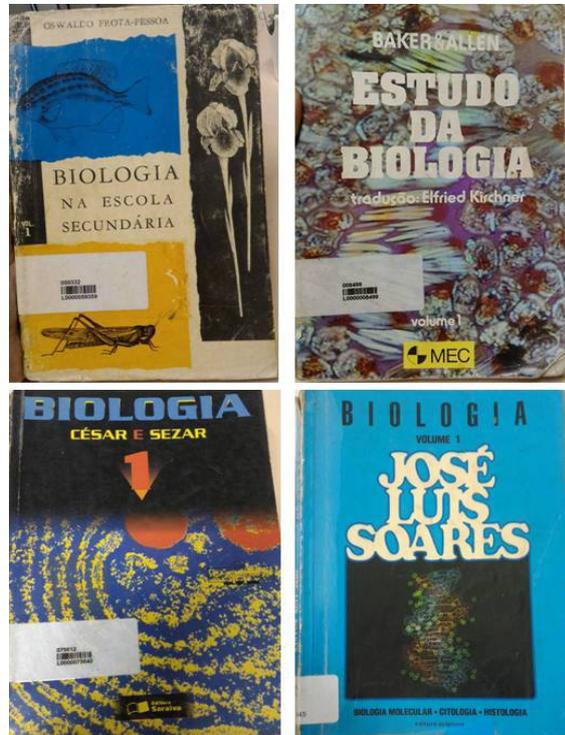
TRICKER, R. A. R.. **Early Electrodynamics:: The First Law of Circulation**. California: Pergamon Press, 1965. 217 p.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO COM OS PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO DAS ESCOLAS PÚBLICAS.**

**QUESTIONÁRIO APLICADO COM OS PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO
DAS ESCOLAS PÚBLICAS.**

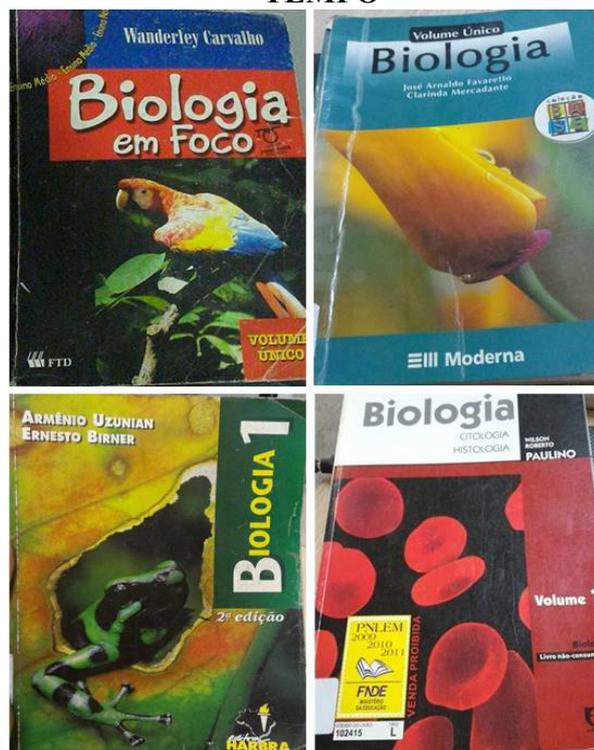
1. Você concorda com o método de escolha do livro didático? Por quê? Se a resposta for negativa, como você acha que deveria ser feita a escolha?
2. Além do livro escolhido pela escola você utiliza outros livros ou outro tipo de material? Se sim, qual?
3. Você acha que a quantidade de aulas por semana é suficiente para ensinar o conteúdo e para o aluno aprender?
4. Qual você acha que é a maior dificuldade dos alunos em aprender o tema cloroplastos? Por quê?
5. Você nota se os alunos dão relativa importância ao assunto de cloroplasto, têm muita curiosidade?

APÊNDICE B– LIVROS DIDÁTICOS DO PRIMEIRO INTERVALO DE TEMPO



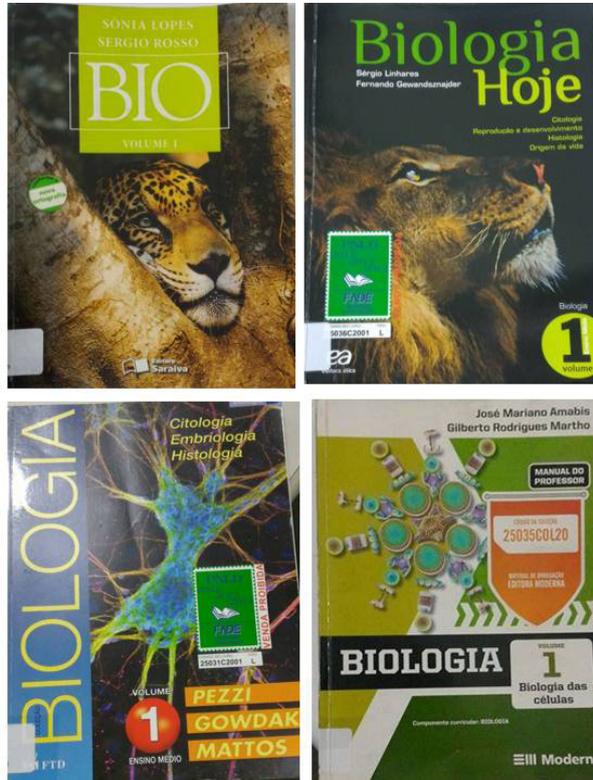
Fonte: fotos da autora (2017).

APÊNDICE C – LIVROS DIDÁTICOS DO SEGUNDO INTERVALO DE TEMPO



Fonte: fotos da autora (2017).

APÊNDICE D – LIVROS DIDÁTICOS DO TERCEIRO INTERVALO DE TEMPO



Fonte: fotos da autora (2017).