

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
FORMAÇÃO CIENTÍFICA, EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA - FCET**

**ELIZANGELA CRISTINA BOZZA**

**CIÊNCIAS *VERSUS* BIOLOGIA: (DES)ENCONTRO  
ENTRE ENSINO FUNDAMENTAL E ENSINO MÉDIO**

**DISSERTAÇÃO**

**CURITIBA**

**2016**

**ELIZANGELA CRISTINA BOZZA**

**CIÊNCIAS *VERSUS* BIOLOGIA: (DES)ENCONTRO  
ENTRE ENSINO FUNDAMENTAL E ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. João Amadeus Pereira Alves

CURITIBA

2016

## TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

---

B793c Bozza, Elizangela Cristina  
2016 Ciências versus biologia : (des)encontro entre ensino fundamental e ensino médio / Elizangela Cristina Bozza.-- 2016.  
133 f. : il. ; 30 cm.

Texto em português, com resumo em inglês  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Curitiba, 2016  
Bibliografia: f. 123-132

1. Biologia - Estudo e ensino (Ensino médio) – Curitiba (PR).  
2. Ciências – Currículos – Avaliação. 3. Análise de conteúdo (Comunicação). 4. Aprendizagem. 5. Prática de ensino. 6. Professores de ciência – Formação. 7. Pesquisa qualitativa. 8. Ciência – Estudo e ensino – Dissertações. I. Alves, João Amadeus Pereira. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. III. Título.

---

CDD: Ed. 22 -- 507.2

Biblioteca Central da UTFPR, Câmpus Curitiba



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Câmpus Curitiba  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica

**TERMO DE APROVAÇÃO  
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 9/2016**

**CIÊNCIA VERSUS BIOLOGIA: (DES)ENCONTRO ENTRE ENSINO FUNDAMENTAL E  
ENSINO MÉDIO**

por

**Elizângela Cristina Bozza**

Esta dissertação foi apresentada às 14h00 do dia 07 de julho de 2016 como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Ensino de Ciências**, com área de concentração em *Ciência, Tecnologia e Ambiente Educacional* e linha de pesquisa *Formação de Professores de Ciências* do Mestrado Profissional do **Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica**. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. João Amadeus Pereira Alves  
(UTFPR – orientador)

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Noemi Sutil  
(UTFPR)

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Bettina Heerdt  
(Universidade Estadual de Ponta Grossa)

## **AGRADECIMENTOS**

Uma conhecida frase de William Shakespeare, diz que “aquilo que pedimos aos céus na maioria das vezes se encontra em nossas mãos”. De fato, muitas vezes nos acomodamos e não enxergamos as perspectivas que se apresentam à nossa frente e esperamos que caiam dos céus oportunidades que, na verdade, nós mesmos podemos criar. Todo esse preâmbulo é para mostrar o quanto as pessoas que fazem parte do nosso universo podem contribuir para nosso melhoramento.

Meu primeiro agradecimento cabe justamente àquele que não permitiu que eu deixasse escapar uma oportunidade de crescimento pessoal e profissional. Às vezes penso que ele acredita mais em mim do que eu mesma. Talvez por isso, foi o primeiro a suprimir minhas (constantemente) incertezas, e me incentivar a fazer o mestrado. Como se não bastasse, esteve sempre ao meu lado apoiando, encorajando, auxiliando e participando dos momentos cruciais. É alentador saber que se pode contar com alguém assim, e eu sei que posso! Obrigada, Osvaldo, meu companheiro no mais completo sentido da palavra!

Agradeço também à minha família, especialmente às minhas irmãs, Clarinda e Dinacir, que por estarem mais próximas, acabaram participando de todas as situações, gratificantes ou desafiadoras. À minha mãe, faço um agradecimento especial, pois apesar de nos deixar recentemente, sei que acompanhou (e ainda acompanha) esta empreitada, e se alegra com a minha alegria.

Agradeço à direção do Colégio Estadual Padre Cláudio Morelli, nas pessoas de Maria Rosi Nichele, Luciano Ezequiel Kaminski, Vilma Aparecida Costa Bonato e Lezir Pellanda Holaten, pela permissão em implantar meu projeto com algumas turmas e pelo apoio, seja sugerindo leituras, possibilitando a participação em congressos ou outros eventos, ou mesmo conversando a respeito. Boa parte do sucesso deste colégio, pelo qual, inclusive, tenho muito apreço e orgulho em trabalhar, se deve justamente à direção, preocupada em ter em sua equipe, profissionais interessados em se atualizarem constantemente, para oferecer um ensino de qualidade a seus alunos.

Meus sinceros agradecimentos aos profissionais do Programa de Mestrado PGFCET, em especial ao meu orientador, Prof. Dr. João Amadeus Pereira Alves, e às professoras que fazem parte da minha banca examinadora, Profa. Dra. Noemi Sutil e Profa. Dra. Bettina Heerdt, bem como à Profa. Marcela Teixeira Godoy, que participou da minha banca de Exame de Qualificação. Um bom trabalho depende, sem dúvida, da dedicação de quem o faz, mas quando se pode contar com orientação e auxílio de qualidade, os resultados são sempre melhores. Obrigada pela dedicação e disponibilidade. Neste mesmo ensejo, agradeço ao Prof. Dr. Leonir Lorenzetti, então da UFPR, por contribuir com sua análise e conhecimento, sugerindo melhorias no meu Produto Educacional.

Por fim (mas não menos importante), agradeço a Deus, cuja inspiração se faz tão necessária quanto valiosa em todos os meus atos e pensamentos.

É fundamental diminuir a distância entre o que se diz e o que se faz, de tal maneira que num dado momento a tua fala seja a tua prática (PAULO FREIRE, 1996).

## RESUMO

O presente estudo diz respeito a uma pesquisa de natureza qualitativa. Tem origem na experiência docente de sua autora em Ciências e Biologia, diante da recorrente problemática acerca da defasagem dos conteúdos biológicos pelos alunos na passagem do Ensino Fundamental para o Ensino Médio. Existe aí um hiato contraproducente à aprendizagem. Os alunos mostram dificuldades em acompanhar conteúdos dentro da disciplina de Biologia, os quais já teriam sido estudados durante o Ensino Fundamental, mesmo que em menor grau de profundidade e complexidade, na disciplina de Ciências. Assim, a questão de pesquisa que orientou este estudo consistiu em identificar qual é o repertório de conhecimentos em Biologia que estão presentes entre alunos iniciantes da 1ª série do Ensino Médio, para identificar uma possível defasagem e recolher dados que possam nortear ações que reduzam as deficiências de aprendizagem. Para isso, elaborou-se um Produto Educacional, o “Entrando no Ensino Médio: Caderno de Avaliação Diagnóstica de Conteúdos em Biologia”, que contemplou 10 questões de conhecimentos estudados em Ciências no Ensino Fundamental e que serão aprofundados em Biologia na 1ª série do Ensino Médio. Cada questão disposta em tal material agregou justificativas fundamentadas em autores da área de ensino de Ciências do exterior e do Brasil, além de justificativas emanadas da experiência docente da própria prática da autora/mestranda. O Caderno foi implementado em março de 2015 com três turmas de 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública de Curitiba, Paraná, Brasil. A escolha das três questões para análise decorreu da ponderação sobre o número de acertos/erros e sobre considerações importantes nas respostas efetuadas. A metodologia utilizada foi a *Grounded Theory* (Metodologia Fundamentada nos Dados), em razão de ser uma abordagem que nasce da prática da pesquisa, permitindo que o problema proposto fosse aproveitado como fonte de informações, e as análises dos dados qualitativos pudessem ser enraizadas (*grounded*) nos dados coletados. A pesquisa abrangeu 116 alunos e os resultados indicam a existência de uma fragmentação de conhecimentos biológicos na interface Ensino Fundamental-Ensino Médio, que deriva de vários aspectos, dentre eles político, social e burocrático, mas também pedagógico, no qual os professores podem agir. A utilização do Caderno permitiu obter informações que se configuraram subsídios às estratégias de avaliação e ações futuras. Uma avaliação diagnóstica mostrou-se útil para que o(a) professor(a) possa analisar os conhecimentos trazidos por seus alunos, para então direcionar suas aulas, procurando adequar metodologias e conteúdos às necessidades mais relevantes da turma, buscar a articulação curricular, além de conceder a necessária atenção para o processo de avaliação, dentre outros, de modo que os discentes possam de fato compreender e participar das aulas. Afinal, se o professor não pode interferir nas condições de entrada do aluno, pode (e deve) interferir em suas condições de saída.

**Palavras chave:** avaliação; ensino de Biologia; transição entre etapas de ensino.



## ABSTRACT

The present study concerns a qualitative study. It originates from the teaching experience of its author in Science and Biology before the problem recurring on the lag of biological content by students in the transition from Elementary School to High School. Then there is a gap counterproductive to learning. Students show difficulties in following content within the Biology discipline, which have been studied during the Elementary School, even to a lesser degree of depth and complexity, in the discipline of Science. So the research question that guided this study was to identify what is the repertoire of knowledge in Biology that are present among beginning students of the 1st grade of High School, to identify a possible discrepancy and collect data that can guide actions to reduce the deficiencies of learning. For this, it was elaborated an Educational Product, the "Entering the High School: Notebook Diagnostic Contents Evaluation in Biology", which included 10 questions of knowledge studied in Science in Elementary School and will be deepened in Biology in 1st grade of High School. Each issue arranged in such material added justifications based on authors of the Sciences teaching area the outside and Brazil, as well as justifications issued by the teaching experience of the practice of the author/master student. The Notebook was implemented in March 2015 with three classes of 1st High School grade of a public school in Curitiba, Paraná, Brazil. The choice of the three issues for analysis was the result of consideration of the number of hits/errors and on important considerations in made answers. The methodology used was Grounded Theory (Based Methodology in Data), in reason of to be a methodological approach that is born from the practice of research, allowing the proposed problem was tapped as a source of information, and analysis of qualitative data could be rooted (grounded) on the data collected. The survey covered 116 students and the results indicate the existence of a fragmentation of biological knowledge in Elementary-High School education interface, derived from various aspects, including political, social and bureaucratic, but also pedagogical, in which teachers can act. Using the Notebook provided information that configured subsidies assessment strategies and future actions. A diagnostic evaluation was useful for the teacher to analyze the knowledge brought by his students, and then direct their classes, looking fit methodologies and content to the most relevant needs of the class, seek curricular articulation, besides to grant the necessary attention to the evaluation process, among others, so that the students can indeed understand and participate in class. After all, if the teacher cannot interfere with the student's entry, can (and should) interfere with their output conditions.

**Palavras chave:** evaluation; teaching Biology; transition between educational stages.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Disparidade detectada na retomada na 1ª série do Ensino Médio em relação aos conteúdos das disciplinas científicas .....	67
Figura 2 – Contribuição esperada pelo Caderno de Avaliação Diagnóstica na 1ª série do Ensino Médio com relação aos conteúdos das disciplinas de Biologia..	68
Quadro 1: Conteúdos estruturantes dentro do ensino de Ciências e seus respectivos conteúdos básicos.....	62
Quadro 2 – Questão 1, referente à nomenclatura Biológica .....	77
Quadro 3 – Questões 2 e 5, referentes ao conteúdo de Citologia.....	79
Quadro 4 – Questões 3 e 4, referentes ao conteúdo de Ecologia.....	81
Quadro 5 – Questão 7, referente às características dos Seres Vivos .....	82
Quadro 6 – Questão 10, referente ao conteúdo de Metabolismo Energético Celular	84
Quadro 7 – Questão 6, referente ao conteúdo de Nutrição.....	90
Quadro 8 – Entendimento parcial sobre a questão proposta nº 6 .....	95
Quadro 9 – Resposta à primeira parte apenas da questão proposta nº 6.....	96
Quadro 10 – Resposta à segunda parte apenas da questão proposta nº 6.....	97
Quadro 11 – Respostas incompletas à questão proposta nº 6.....	98-99
Quadro 12 – Respostas relacionando <i>fast-food</i> com o ato de “comer rápido” .....	100
Quadro 13 – Respostas sem elaboração própria, com utilização de trechos da própria pergunta .....	100
Quadro 14 – Questão 8, referente ao conteúdo de Histologia .....	106
Quadro 15 – Questão 9, referente ao conteúdo de características dos Seres Vivos .....	114
Gráfico 1 – Proporções dos resultados obtidos na questão 6 .....	91
Gráfico 2 – Resultados obtidos na questão 8.....	109
Gráfico 3 – Comparação entre as respostas com maior número de acertos na questão 8.....	111
Gráfico 4 – Comparação entre as respostas com menor número de acertos na questão 8.....	112
Gráfico 5 – Resultados obtidos na questão 9.....	115
Gráfico 6 – Resultados obtidos na opção “i” da questão 9, referente ao conteúdo sobre características dos Seres Vivos .....	115

## LISTA DE SIGLAS

ABRAPEC	Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBPE	Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COGEAM	Coordenação Geral de Materiais Didáticos
CRPE	Centros Regionais de Pesquisas Educacionais
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
FUNBEC	Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
INEP	Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
PADCT	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PNE	Plano Nacional da Educação
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PREMEN	Programa de Expansão e Melhoria do Ensino
SBEEnBio	Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SISU	Sistema de Seleção Unificada
SPEC	Subprograma Educação para a Ciência
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>1 ENSINO DE CIÊNCIAS: UM POUCO DE SUA HISTÓRIA</b> .....	<b>15</b>
1.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO SÉCULO XXI .....	22
1.2 UM (DES)ENCONTRO ENTRE O APRENDIZADO DE CIÊNCIAS E DE BIOLOGIA .....	27
<b>2 UM DEBATE SOBRE A FRAGMENTAÇÃO NO ENSINO</b> .....	<b>34</b>
2.1 O PROBLEMA E SUAS DELIMITAÇÕES .....	35
2.2 A INTERFERÊNCIA DE ALGUNS FATORES SOBRE O APRENDIZADO ....	40
2.3 A AVALIAÇÃO COMO PONTO DE PARTIDA DA AÇÃO PEDAGÓGICA .....	53
2.4 AS CIÊNCIAS NATURAIS NO TERCEIRO E QUARTO CICLOS DO ENSINO FUNDAMENTAL .....	61
<b>3 METODOLOGIA DE CONSTITUIÇÃO DE DADOS E OPÇÃO DE ANÁLISE PARA A PESQUISA</b> .....	<b>65</b>
3.1 A ESCOLHA PELA <i>GROUNDLED THEORY</i> : A TEORIA FUNDAMENTADA NOS DADOS .....	69
3.2 ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL - <i>ENTRANDO NO ENSINO MÉDIO: CADERNO DE AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DE CONTEÚDOS EM BIOLOGIA</i> .....	75
<b>4 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA</b> .....	<b>86</b>
4.1 AÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS DOS ALIMENTOS NO ORGANISMO, POR MEIO DA INGESTÃO DE <i>FAST-FOOD</i> .....	89
4.1.1 Encaminhamentos possíveis pelo professor a partir do que os alunos respondem sobre <i>fast-food</i> e seus impactos .....	102
4.2 A INFLUÊNCIA DO CONHECIMENTO INFORMAL SOBRE O CONHECIMENTO CIENTÍFICO: UM POUCO DE HISTOLOGIA .....	106
4.3 FRAGMENTAÇÃO DO ENSINO DE CONCEITOS: UMA BARREIRA PARA O ENTENDIMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERES VIVOS .....	114
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>118</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>123</b>
<b>ANEXO – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)</b> .....	<b>133</b>

## INTRODUÇÃO

Durante a trajetória escolar o educando passa por várias etapas, que não dizem respeito apenas aos níveis de escolarização. São mudanças, muitas vezes, que envolvem questões emocionais e psicológicas que interferem nos resultados pedagógicos do aluno. Não é de se estranhar, por exemplo, o desconforto provocado por uma alteração abrupta como é o caso da passagem do 5º para o 6º ano do Ensino Fundamental, com aumento do número de professores, disciplinas individualizadas, aulas com tempo definido, convivência com estudantes “maiores” no recreio ou corredores, entre outras mudanças que não deixam de representar obstáculos para uma criança de aproximadamente 11 anos. É justificável, inclusive, que o rendimento escolar passe por uma instabilidade, até que os envolvidos se ajustem às novas condições.

A questão torna-se outra, no entanto, quando se trata da passagem do Ensino Fundamental para o Ensino Médio. As mudanças não se configuram de uma forma radical, e os conteúdos das disciplinas de Biologia, Química e Física aprofundarão sobre o que teoricamente já foi visto na disciplina de Ciências durante o Ensino Fundamental. Trabalhar durante algum tempo com as duas disciplinas (Ciências e Biologia), me ajudou a perceber que existe uma perda de conteúdo quando os alunos ingressam no Ensino Médio e se defrontam com a Biologia (o que se supõe valer para Química e Física). Mesmo sabendo que haja relutância em estabelecer-se uma conformidade de ensino na primeira série do Ensino Médio, é primordial refletir sobre o que pode estar causando essa resistência e o que pode ser feito para aumentar o êxito dos alunos quando adentram na primeira série do Ensino Médio. Algumas circunstâncias são relevantes na análise do problema exposto, já que boa parte dos estudantes vêm de outras escolas, com outras realidades, com suas próprias bagagens culturais propostas pelas famílias, pela mídia e outras fontes, o que provoca um “choque cultural” quando vão de encontro aos conceitos recebidos na escola. Além disso, os adolescentes podem reagir de forma menos receptiva que as crianças no que diz respeito a conteúdos escolares.

Por se tratar de um mestrado profissional, algumas exigências devem ser cumpridas. A primeira delas é o fato de que as pesquisas devem ser revertidas para a prática profissional. A segunda diz respeito ao produto final, um trabalho que

resultará em um material didático, o qual será disponibilizado para que outras pessoas possam utilizar, estando livres para adequar o trabalho, de acordo com a necessidade. A pesquisa decorrente deste mestrado profissional considera a possibilidade de que a utilização de um produto – o “Entrando no Ensino Médio: Caderno de Avaliação Diagnóstica de Conteúdos em Biologia”, que foi validado por um parecerista externo, possa reduzir o desconforto da fragmentação entre os conteúdos de Ciências do Ensino Fundamental e os conteúdos de Biologia do Ensino Médio, e fornecer uma ferramenta de apoio para o professor de Biologia que busca explorar o que seus alunos da primeira série do Ensino Médio trazem de conhecimentos dentro da sua disciplina, para que possa planejar suas aulas a partir disso. Este Caderno engloba questões que são pertinentes à primeira série do Ensino Médio e que fizeram parte dos conteúdos da disciplina de Ciências no Ensino Fundamental.

Assim sendo, mostrou-se adequado investigar a seguinte questão:

**- Qual é o repertório de conhecimentos em Biologia que estão presentes entre alunos iniciantes da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública de Curitiba?**

O desenvolvimento deste trabalho teve por objetivo geral:

- Analisar qual é o repertório de alguns conhecimentos em Biologia que se identifica entre alunos iniciantes da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública de Curitiba.

Além disso, os objetivos específicos consistem em:

- Elaborar um produto educacional de avaliação diagnóstica, de modo a projetar ações propositivas para o tratamento de conhecimentos em Biologia;

- Identificar, à luz da *Grounded Theory*, os obstáculos presentes nas respostas dos alunos participantes da pesquisa, quando questionados sobre conteúdos biológicos supostamente aprendidos no Ensino Fundamental;

- Propor ações que possam reduzir a adversidade na obtenção dos resultados sobre a apreensão de alguns conhecimentos pertinentes à 1ª série do Ensino Médio, de modo a estimular a aprendizagem sobre nutrição e composição dos alimentos, histologia e características dos seres vivos.

Para iniciar esta explanação do presente estudo, é relevante levar em conta uma contextualização histórica do Ensino de Ciências, para tornar evidentes as influências e condições que levaram ao que hoje se tem (ou quem sabe se precisa desenvolver) como determinante para um aprendizado adequado e proveitoso. Assim sendo, o capítulo 1 se compõe justamente dos fatores mais relevantes que nortearam o encaminhamento do Ensino de Ciências nas últimas décadas, considerando as ideias de Krasilchik (1987), Borges e Lima (2007), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), entre outros, explorando alguns pontos que possam influenciar na desconexão entre o ensino dessas duas disciplinas (Ciências e Biologia), como a formação inicial do professor de Ciências/Biologia, ou sua prática docente, ou ainda outros fatores, como família e sociedade, os quais direcionam à necessidade de renovação do Ensino de Ciências, que interferirá no Ensino de Biologia. As mudanças no Ensino de Ciências, sejam elas conceituais ou metodológicas, passam pelo currículo, e conseqüentemente, pela prática do professor, por políticas públicas para a Educação oriundas de amplo debate e interesse coletivo, e certamente, pela escola.

Se a história do Ensino de Ciências pode ajudar a entender alguns avanços, e porque não dizer, também alguns ranços da área, a análise desse aspecto na atualidade auxilia na transformação do que ainda incomoda e que é a origem do problema a ser investigado neste trabalho. Para isso, no Capítulo 2, tem-se a contribuição de alguns autores que exploraram problemas idênticos ou similares àqueles levantados pela autora deste trabalho para aprofundar a análise dos mesmos e orientar possíveis soluções. A literatura nacional carece de materiais específicos para isso, mas alguns autores estrangeiros trazem informações importantes e de grande relevância. Reforçando a proposta de autores referenciados neste trabalho, como Benner (2011), Barber (2004), Queen (2013), Sacristán (1997) e Abrantes (2008), vários fatores são determinantes para atenuar a fragmentação do ensino durante a transição do Ensino Fundamental para o Ensino Médio.

Dentre esses muitos fatores, é importante ressaltar que nenhum deles atua de forma independente, pois decorrem de um trabalho conjunto entre escola – família – sociedade, como é o caso de um melhor embasamento dos conteúdos de Ciências, adequação no programa curricular, melhor acolhimento dos estudantes no

Ensino Médio, procurando administrar as mudanças físicas, intelectuais, sociais e emocionais pelas quais os adolescentes/jovens atravessam. Ao professor, é imprescindível revisão constante da prática docente, trazendo este profissional como um intelectual transformador (GIROUX, 1997). Escola e família são cruciais no estímulo ao hábito de estudo (que pode ser esquecido nesta fase). É preciso disponibilizar orientação com relação à dificuldade de organização, já que aumentam as responsabilidades, matérias e cobranças, além de oportunizar melhor integração desses alunos. A observação familiar deve ser mais frequente e cotidiana, e o diálogo entre professores de áreas afins deve ser constante, com relação aos conteúdos de suas disciplinas.

No capítulo 3, descreve-se a metodologia de constituição dos dados que serão analisados. O material coletado fornecerá informações importantes, as quais, ao serem analisadas, direcionam para os próximos passos. O principal instrumento escolhido para recolher tais informações foi um Caderno, a ser explicitado também neste capítulo, bem como no anexo desta dissertação, como apresentação do produto. Tal instrumento busca auxiliar na identificação dos conteúdos que se mostram menos compreendidos pelos alunos, e que, portanto, requerem especial atenção.

O capítulo 4 refere-se à análise dos dados da pesquisa. Foram analisadas três dentre as 10 questões, das quais uma delas, referente à nutrição e composição química da célula, foi possível discutir sobre o resultado de encaminhamentos escolhidos e testados com base nas respostas da questão. Os procedimentos adotados na tabulação dos dados, a partir da coleta e verificação das respostas, permitiram classificá-las, de acordo com suas similaridades. A partir dos dados coletados foi possível traçar diferentes estratégias a serem utilizadas nas aulas posteriores, referentes a cada conteúdo abordado nas questões desenvolvidas, na tentativa de corrigir os problemas encontrados nesta primeira avaliação, reforçando uma das características da *Grounded Theory* ou Teoria Fundamentada nos Dados (STRAUSS e CORBIN, 1997), utilizada para este trabalho: a de que os dados sejam questionados constantemente, durante toda a análise. De fato, este processo não finda, pois a cada novo assunto, a cada nova turma, novos questionamentos surgirão e as interpretações não serão as mesmas, sendo preciso que o professor se aprimore e aperfeiçoe suas metodologias sempre que necessário.



## 1 ENSINO DE CIÊNCIAS: UM POUCO DE SUA HISTÓRIA

De acordo com o historiador francês Fernand Braudel (1992), a história é filha de seu tempo. O mesmo se pode dizer da educação, pois ela também está sujeita a todas as circunstâncias e interesses que a cercam, e se molda conforme as exigências e necessidades vigentes, seja no campo social, político ou econômico. É necessário, portanto, pensar a educação como parte de um contexto, mas também como reflexo dos processos históricos que a precederam. O ensino de Ciências foi, é, e sempre será bastante influenciado por estes fatores e os rumos que ele toma se adaptam ao contexto histórico da época. Entender este contexto elucida os rumos percorridos e as mudanças advindas em cada época, dando suporte para novos planejamentos nesta área. Mais do que isto, entender este contexto pode explicar algumas falhas no processo de ensino de Ciências para, a partir delas, buscar novos rumos que corrijam erros e defasagens, os quais interferem de fato nos sucessos e nas frustrações relacionados ao ensino de Ciências.

Foi a partir da década de 1950 que a ciência, a tecnologia e a própria pesquisa científica avançaram no Brasil, em grande parte, devido à ênfase dada ao trabalho de pesquisa, mesmo que a passos lentos. As propostas para o ensino de Ciências procuravam possibilitar aos estudantes o acesso às verdades científicas e o desenvolvimento de uma maneira científica de pensar e agir (FROTA-PESSOA et al, 1987). Foi possível contar com a contribuição de associações profissionais científicas e instituições governamentais. No entanto, Química, Física e História Natural constavam apenas no curso colegial, e as aulas destas disciplinas eram ministradas por profissionais como médicos, engenheiros, farmacêuticos etc. O objetivo era transmitir informações, pois não se discutia a relação da Ciência com o contexto econômico, social, político ou tecnológico. No Brasil, no início dos anos 1950, organizou-se o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), resultado de um movimento para a melhoria do ensino de Ciências, aprimorando a qualidade do ensino superior para que influísse no processo de atualização do conteúdo que era ensinado, promovendo a elaboração de materiais didáticos e experimentais para professores e cidadãos interessados em assuntos científicos. Em 1952, o professor Anísio Teixeira assumiu a direção do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP), com o objetivo de estabelecer centros de pesquisa

como um meio de "fundar em bases científicas a reconstrução educacional do Brasil" (Relatório do INEP 50 anos, 1987). Isto foi possível com a criação do Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais (CBPE), e Centros Regionais de Pesquisas Educacionais (CRPE). Essa iniciativa teve grande importância para estimular a discussão a respeito da pesquisa científica no Brasil. O professor Anísio Teixeira expôs em seu discurso de posse, que a ciência não nos iria "fornecer receitas para as soluções dos nossos problemas, mas o itinerário de um caminho penoso e difícil, com idas e voltas, ensaios, verificações e revisões, em constante reconstrução" (TEIXEIRA, 1952, p. 79), deixando claro que a pesquisa científica era (e ainda é) apenas mais uma importante e necessária ferramenta a fazer parte do processo de ensino.

No entanto, é preciso permitir, e mais do que isso, incentivar que a pesquisa científica parta dos próprios alunos. Na atualidade, o presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Glaucius Oliva, reconhece que no Brasil, ainda existe uma dependência muito grande da abordagem expositiva do professor. Segundo ele, quando o aluno percebe que pode ser empreendedor do seu próprio conhecimento, desenvolve o interesse crescente pela pesquisa. Quanto antes essa percepção acontecer, tanto melhor os alunos chegarão em séries subsequentes. Os alunos do Ensino Fundamental habituados a formularem suas próprias indagações e reflexões chegam ao Ensino Médio melhor preparados para entenderem disciplinas científicas, como a Biologia. Algumas atitudes podem incentivar esse interesse, como é o caso da divulgação científica e da participação de cientistas nas escolas, fazendo o ensino de Ciências se tornar mais próximo e presente das crianças, adolescentes e jovens estudantes, trazendo a ciência até eles e desmistificando a figura do cientista, ainda muito estereotipado.

Para Krasilchik (1987), o pós-guerra trouxe consigo a industrialização e o desenvolvimento científico-tecnológico que influenciaram a mudança dos currículos escolares. É bem verdade que os primeiros materiais utilizados nessa época correspondiam à tradução daqueles produzidos nos Estados Unidos e Inglaterra, ou seja, nem sempre eram adequados à realidade dos estudantes brasileiros. Mais tarde, os materiais didáticos produzidos foram se ajustando às exigências do ensino brasileiro. Segundo Nardi (2005), no final da década de 1950, ou início da década de 1960, consolidou-se de fato a área de ensino de Ciências no Brasil, quando surgem

os primeiros projetos de ensino brasileiros, admitindo-se que os projetos estrangeiros eram inadequados à nossa realidade. Entre 1950-1970, os defensores da apresentação tradicional das Ciências, tiveram seu primeiro embate quando do apoio de órgãos internacionais, como a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), ao movimento da Ciência Integrada, que buscava o ensino de uma ciência menos fragmentada (KRASILCHIK, 2000). Ainda que persista uma fragmentação no ensino, inclusive no ensino de Ciências, como será discutido posteriormente, foi o advento de um processo favorável a uma relação entre as disciplinas científicas. No final da década de 1950 e durante as décadas de 1960 e 1970, a produção científica e tecnológica brasileira esteve quase que exclusivamente sob o domínio do Estado, e nas universidades predominou uma separação entre pesquisa científica e produção tecnológica. A atividade científica não correspondia às necessidades da realidade brasileira, pois destacava interesses da comunidade internacional.

Ainda segundo Krasilchik (2000), na década de 1960, a crise energética era o foco mundial, e no Brasil, a industrialização estimulou a renovação no ensino de Ciências para vivenciar o método científico e abrir para discussões de pesquisa, principalmente projetos de renovação curricular desenvolvidos nos Estados Unidos e na Inglaterra. A industrialização fez com que, de certa forma, houvesse a necessidade de inserir no ensino de Ciências temas relacionados às descobertas científicas, com o objetivo de preparar os estudantes à aquisição de conhecimentos científicos atualizados e representativos do desenvolvimento científico e tecnológico e vivenciar os processos de investigação científica. A influência preponderante nesta época era do comportamentalismo, considerando o conhecimento como um produto da interação do homem com seu mundo. Os objetivos do ensino passaram a relacionar-se com a formação do cidadão, e o uso do laboratório passou a ser bastante incentivado, com o intuito, inclusive, de despertar nos alunos o “espírito científico”. O fato de que hoje os professores podem fazer uso de laboratórios com mais facilidade não significa uma garantia de que o ensino de Ciências no Ensino Fundamental ou de Biologia no Ensino Médio aconteça de forma mais efetiva. Ocorre que muitas vezes as aulas práticas não suscitam questionamentos e observações, pois os resultados são logo explicitados e demonstrados sem que haja

a necessidade de que os alunos reflitam e argumentem sobre como esses resultados foram alcançados.

A Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), sediada na Universidade de São Paulo, contribuiu sobremaneira para o incentivo às aulas práticas, pois produzia guias didáticos e de laboratório, *kits* para a realização de experimentos com o uso de materiais de baixo custo e oferecia atividades de treinamento aos professores. Em 1961, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 4024/61) descentralizou as decisões curriculares que estavam sob a responsabilidade do Ministério da Educação (MEC), e ampliou a participação das Ciências no currículo escolar, incluindo a disciplina no então curso ginásial. Além disso, sugeria um aumento da carga horária de Física, Química e Biologia no curso colegial, sem, no entanto, especificar quantidades.

No Brasil, como em outros países, a exemplo dos Estados Unidos, também houve a preocupação nessa época em preparar estudantes para impulsionar o progresso na ciência e tecnologia, buscando a independência de produtos industrializados fabricados em outros países. Foi nas décadas de 1960 e 1970 que os estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) receberam maior atenção, decorrente das preocupações com as armas nucleares e químicas, e com o desenvolvimento científico e tecnológico, que trouxe consigo o agravamento dos problemas ambientais (SANTOS e MORTIMER, 2003). No entanto, a inclusão desta interdisciplinaridade (ciência x tecnologia x sociedade) era ainda muito tímida, e mesmo no campo da Educação Ambiental não havia a intenção de desenvolver nos estudantes a potencialidade argumentativa e crítica próprias. Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 4024/61 deu-se relevância ao fato de que o estudante soubesse pensar lógica e criticamente. As atividades didáticas deveriam possibilitar aos estudantes pensar e agir cientificamente.

A preocupação era a de formar trabalhadores capacitados (KRASILCHIK e MARANDINO, 2002). No entanto, o desenvolvimento industrial promoveu um aumento na degradação ambiental, enfatizando um dos objetivos no ensino de Ciências: chamar a atenção dos estudantes sobre as implicações sociais do desenvolvimento científico e trazer à tona a discussão sobre os problemas decorrentes desse desenvolvimento e sobre o fato da não neutralidade da ciência. No entanto, foi possível perceber (como demonstrado no capítulo 3) que o

conhecimento sobre assuntos ecológicos por parte dos alunos decorre da reprodução daquilo que ouvem ou assistem nos meios de comunicação. É um conhecimento superficial que precisa ser melhor desenvolvido. A liberdade política e afirmação da identidade cultural estimulou a produção de programas de educação ambiental por diferentes nações, principalmente na Ásia e África (CZAPSKI, 1998), o que foi produtivo por um lado, mas preocupante por outro, pois colocam em xeque os valores “quantidade *versus* qualidade”.

No Brasil, o período caracterizava-se pela promulgação da Lei nº 5.692/71, a qual determinava que a escola secundária deveria priorizar a formação do trabalhador, “peça chave” para a época. No entendimento de Krasilchik (1987) isso provocou uma profusão de disciplinas profissionalizantes no currículo, fragmentando as disciplinas científicas, sem que houvesse algum benefício na formação profissional. Houve assim, um aumento dos cursinhos preparatórios para os exames vestibulares, que resistiram às mudanças mencionadas do currículo e mantiveram as características de transmissão de informações para a entrada na universidade. Estabeleceu-se assim um dilema: preparar mão de obra para a indústria ou desenvolver o pensamento crítico e participativo? O governo federal instaurou em 1972 o Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEN) como apoio ao ensino de Ciências. Mais tarde veio a proposta de Ciência Integrada, difundida inclusive pela UNESCO, que determinava um período comum para a formação de professores de Ciências e Matemática, os quais poderiam, mais tarde, escolher cursos de complementação dentro de sua subárea de conhecimento. O problema é que se passou a enfrentar questões que, diga-se de passagem, ainda hoje incomodam, tais como a contradição entre prática e teoria. Os conteúdos repassados nas universidades nem sempre eram (ou poderiam ser) praticados em sala de aula, por diversos fatores. Isto fez com que membros ligados à educação fomentassem o debate entre os envolvidos. No Brasil, as manifestações das Sociedades Brasileiras de Física, Química e Matemática, e da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) atuaram fortemente para a redemocratização do país, dando novos ares para o ensino de Ciências (WERTHEIN e CUNHA, 2009).

Na década de 1980 houve novamente a necessidade de mudanças curriculares no ensino de Ciências, com a intenção de retomar o interesse dos estudantes pelos aspectos científicos de importância social, visando colaborar com a

construção de uma sociedade cientificamente alfabetizada (KRASILCHIK, 1987), visto que havia uma baixa procura pelos cursos e profissões de base científica. Por causa do baixo número de professores licenciados, houve uma grande participação de profissionais liberais na área de ensino nessa época.

A abertura das escolas para grande parte da população oferecia oportunidades a um número maior de pessoas, mas por outro lado, provocou uma massificação da educação, deixando de lado a qualidade do ensino, e sobrecarregando os profissionais da área com número exagerado de alunos por turma e más condições de trabalho, o que suscitou a formação de associações de classe, preocupadas com as condições de trabalho dos professores e com a garantia de uma educação não elitizada. Ainda hoje esta é uma queixa e uma preocupação dos professores, pois essa massificação estimula o que se encontra – em outro contexto, mas cujo sentido pode aqui se adequar – em Theodor Adorno e Max Horkheimer (1985), como “indústria cultural”, que leva a uma padronização de produtos, com a finalidade de manter o controle sobre “a massa”. Facilitar o ensino e padronizar a aprendizagem é uma forma de manifestação da indústria cultural, que leva à semiformação (ADORNO, 2010), pois fomenta a continuidade do que já existe, sem que haja a busca de mudanças que possam trazer melhorias para o ensino, ou ainda que se adaptem às diferentes necessidades dos alunos. Ao corroborar com a ideia de Adorno, Maar (2003, p. 461), afirma que “as ‘massas’ são semiformadas afirmativamente para confirmar a reprodução continuada do vigente como cópia pela indústria cultural”, pois reduz a autonomia na educação formal.

A semiformação acaba por ceder aos apelos da indústria cultural, provocando uma *reificação* da cultura, transformando-a em uma mercadoria, e corroborando com a ideia de cultura para alguns. Dessa forma, as pessoas reproduzem a cultura de massa que lhes foi determinada e a passam adiante, sem se dar conta de serem esses *sujeitos sujeitados* (ADORNO, 2010). Nas escolas, isto se manifesta no fato de que muitas vezes, as mesmas são reprodutivas; o aluno não cria, não constrói conhecimento. A semiformação traz consigo um saber superficial, dando a falsa impressão de conhecimento, mas que não se articula com nada. Os estudantes correm o risco de ceder a uma semiformação quando se entregam à leitura de revistas ou programas que procuram embutir em suas reportagens e matérias, maneiras de incitar o consumo e outras formas de alienação. A educação,

de um modo geral, também traz resquícios da semiformação, quando perpetua um currículo que privilegia quantidade a qualidade, com conteúdos muitas vezes desconexos, que incitam no estudante a visão fragmentada das disciplinas e de suas ideias.

Para Borges e Lima (2007), os anos 1980 caracterizaram-se por proposições educacionais desenvolvidas por diversas correntes de pensamento no campo educacional, mobilizando inclusive instituições de ensino como Secretarias de Educação e Universidades. Permanecia a visão de que o ensino de Ciências deveria priorizar a formação de um estudante com visão crítica do mundo em que vive, mas na prática, os currículos continuavam apresentando conteúdos fragmentados, sem conexão entre uma série e outra. As relações entre indústria e agricultura, ciência, tecnologia e educação ambiental eram bastante valorizadas. A educação ambiental, por vezes, era repassada de uma maneira ingênua, em uma perspectiva puramente de observação da fauna, flora e fatores abióticos, forma pela qual ainda hoje, quando utilizada, é inócua. No Brasil a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), como parte do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), cria em 1983, um novo Projeto para Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática, passando a constituir o Subprograma Educação para a Ciência (SPEC), na busca de aprimoramentos no ensino de Ciências e Matemática, como apontam Borges, Lima e Menegassi (2007).

Na década de 1990, foram criadas sociedades científicas específicas sobre o ensino e a pesquisa em ensino de Ciências (NARDI, 2005), como é o caso da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio). O ensino de Ciências passou a defender o discurso da formação do cidadão crítico, consciente e participativo, estimulando os estudantes a desenvolverem o pensamento reflexivo e crítico (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009). Várias discussões sobre a educação foram proporcionadas nessa década, e vários documentos que visavam melhorar a qualidade de ensino foram criados, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), para ajudar os professores no planejamento das aulas. Também foi promulgada a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 9394/96), com a tarefa de estimular uma formação de qualidade para os alunos. Em 1997 criou-se, durante a realização do 1º Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC), a Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências

(ABRAPEC), que promove a reunião de pesquisadores em ensino e professores das várias Ciências (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009), estimulando discussões na área de ensino. Estes encontros, Associações, Congressos e outros eventos foram importantes para um maior aprimoramento dos professores da área científica e também promoveram a divulgação de temas antes restritos à academia, principalmente a partir do século que iria iniciar.

### 1.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO SÉCULO XXI

Na década de 2000, a necessidade de haver responsabilidade social e ambiental ganhou ênfase na grade curricular do ensino de Ciências. Estabeleceu-se a importância de formar cidadãos críticos e responsáveis, capazes de avaliar a consequência de seus atos para si mesmo e para o coletivo. Pedagogicamente, continua havendo a compartimentalização das disciplinas, ou seja, não há articulação disciplinar, aumentando a possibilidade de repúdio às disciplinas científicas (GERHARD; ROCHA FILHO, 2012). Se não há uma articulação disciplinar, também não haverá articulação entre os conteúdos e muito menos entre o cotidiano dos alunos com o que lhes é transmitido. Essa fragmentação do conhecimento científico se manifesta na separação das disciplinas, e só não é desastrosa para uns poucos alunos que são capazes de interligar as informações recebidas com conteúdos previamente estudados, podendo assim, excepcionalmente, trazer aprendizado, mas não estimula a pesquisa autônoma e nem a curiosidade intelectual na maior parte dos alunos (SANTOMÉ, 1998). Mesmo em se tratando das disciplinas afins, como é o caso de Ciências no Ensino Fundamental e Biologia no Ensino Médio, se não houver articulação entre os conteúdos ministrados nessas duas disciplinas, a sensação que fica para os alunos é a de que são disciplinas completamente diferentes, sem nada em comum. Haja vista a reação de muitos deles quando chegam ao Ensino Médio e têm o primeiro contato com a disciplina de Biologia: em muitos casos, é perceptível a indagação no semblante dos alunos, como se estivessem sendo apresentados a conteúdos e assuntos inéditos, comprovando a desconexão, neste caso, entre disciplinas correlatas. E como “o fundamental do conhecimento não é a sua condição de



produto, mas seu processo” (SEVERINO, 2003, p. 40), o ensino de Ciências se torna ineficaz, e reduz sua possibilidade de ampliação dos conhecimentos.

Nos anos 2000, o governo brasileiro reforçou os incentivos para que mais jovens se dispusessem a cursar licenciatura, principalmente nas disciplinas de Ciências e Biologia, que apresentavam escassez de professores. O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) foi criado em 2007 pelo Ministério da Educação e implementado pela CAPES/FNDE, com o objetivo de conceder bolsas de iniciação à docência para alunos de cursos de licenciatura, proporcionando uma antecipação do vínculo entre os futuros professores e os alunos da rede pública. Isso favorece tanto ao licenciando, pois a familiarização com uma sala de aula ocorre de forma gradual e menos traumática, quanto aos alunos, porque promove melhoria na qualidade de ensino, já que os futuros professores participam da realização de mudanças necessárias, como é o caso da criação e implementação de novas metodologias. Os estudantes de licenciatura passam a conhecer o trabalho dos professores em atuação na escola pública, os quais podem interagir nos processos de formação inicial para o magistério, contribuindo com suas experiências. Além disso, o PIBID articula a integração entre educação superior e educação básica e favorece a integração entre escola, cidade e universidade. No entanto, é preciso ter em mente que o PIBID, como qualquer outro Programa, está sujeito a apresentar desacertos e precisa sofrer adaptações, de acordo com as necessidades dos envolvidos.

Outro programa que veio para ser mais um mecanismo de incremento na qualidade do ensino, inclusive na disciplina de Ciências foi o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Cabe à Coordenação Geral de Materiais Didáticos (COGEAM), do Ministério da Educação (MEC) coordenar e avaliar o conteúdo das obras inscritas no PNLD, em parceria com universidades públicas. Os professores têm a possibilidade de analisar e escolher aquele material que melhor atende ao seu projeto político pedagógico. Esse material pode ser utilizado gratuitamente pelos alunos de escola pública, além de contribuir com os professores na preparação de suas aulas. Infelizmente, segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), ainda é bastante consensual que o livro didático, na maioria das salas de aula, continua prevalecendo como principal instrumento de trabalho do professor. Nem sempre esse instrumento é utilizado com os alunos, no entanto, boa parte dos professores

ainda utiliza o livro didático como única fonte para preparar suas aulas. Não há como negar que a qualidade desse material melhorou muito nos últimos anos, mas é fato também que as necessidades educacionais são outras e não é admissível que na era da tecnologia e com tantas outras ferramentas educacionais, os professores se utilizem apenas do livro didático.

O Plano Nacional da Educação (PNE) foi criado em 1996, como o objetivo de melhorar a educação no país, mas vigorou apenas entre os anos de 2001 a 2010, pois acabou não sendo cumprido como deveria. Algumas de suas diretrizes eram: erradicar o analfabetismo, universalizar o atendimento escolar, superar as desigualdades educacionais, melhorar a qualidade de ensino e melhorar a formação profissional, entre outras. Muitas ações foram implantadas nesta época, mas, como hoje, se o ensino de Ciências permanecer conteudista e tradicional, continuará potencializando uma fragmentação do ensino e uma desarticulação de conteúdos. Como consta nas Diretrizes Curriculares de Ciências (PARANÁ, 2008), o modelo tradicional de ensino favorece uma fragmentação entre a teoria e a prática e entre o conteúdo e a forma (organização das atividades). Além disso, uma desarticulação de conteúdos passa a inviabilizar uma abordagem articulada e inter-relacionada com a prática social do sujeito. Isso vale para qualquer tempo, e seguramente influencia no aprendizado dos alunos de primeira série do Ensino Médio quando estes são apresentados para a disciplina de Biologia.

A formação do professor de Ciências também passou por mudanças promissoras, mas ainda há muito que melhorar. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), a maior parte deles vem da formação em Ciências Biológicas, cujos conteúdos foram aprendidos da mesma maneira que agora os repassam a seus alunos: “[...] de forma fragmentada em disciplinas separadas durante sua graduação e, com frequência, independentemente de qualquer discussão sobre seu significado filosófico, sobre seu papel histórico e sobre os processos de ensino” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p. 120). Ainda hoje, a considerar os editais de concurso público ou mesmo a proporção de professores de Ciências que lecionam no Colégio escolhido para esta pesquisa, a maioria apresenta graduação em Ciências Biológicas. Especificamente nesse Colégio, todos os professores de Ciências são graduados em Ciências Biológicas. Isso é fruto da dupla titulação oferecida pelos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do

Brasil, a saber: Licenciado em Biologia e Licenciado em Ciências. Para reduzir esse problema, os autores supracitados ainda sugerem a utilização de *conceitos supradisciplinares*, que:

[...] podem constituir balizas ou âncoras tanto para as aquisições do saber nessa área como para minimizar excessos de fragmentação do pensamento dos estudantes e, também dos professores, uma vez que o ensino da disciplina ainda se distingue por envolver um conjunto de fragmentos de saberes que, embora associados, não são assim caracterizados nem discutidos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p. 278).

Mesmo com as mudanças mencionadas anteriormente, a formação dos professores de Ciências ainda é uma temática que requer bastante atenção e empenho em seu melhoramento, pois, como colocam Werthein e Cunha (2009):

O Exame Nacional de Cursos mostrou que muitos graduandos da licenciatura em Ciências, prestes a ingressarem como professores na educação básica, não compreendiam conceitos fundamentais e princípios básicos da ciência. Tais carências deveriam envergonhar nosso sistema universitário. A situação do ensino de Ciências configura-se como um extraordinário desafio que demandará pesados investimentos. Conclui-se que os governantes devem não apenas eleger a educação como prioridade, mas colocá-la como política de Estado e não como política de governo (WERTHEIN; CUNHA, 2009, p. 34).

Ainda segundo esses autores, ensinar Ciências é uma função de grande responsabilidade, pois os mesmos conhecimentos científicos que podem ser utilizados eticamente, contribuindo para a cidadania e trazendo benefícios e subsídios para muitas pessoas, podem ser utilizados (ou ensinados) incorretamente, trazendo resultados desastrosos na relação entre indivíduo e espécie, o que torna indispensável uma educação científica de qualidade. Houve muitos avanços no ensino científico ao longo dos anos, mas é fundamental que os avanços continuem, para a conquista de uma educação cada vez melhor e mais completa, inclusive na área do ensino de Ciências. Cada um pode fazer a sua parte, e os professores, se não podem mudar aquilo que depende de outras instâncias, ao menos podem intervir junto a suas turmas para que aprendam que o conhecimento é um recurso bastante válido na busca de um mundo melhor para se viver. O que acontece hoje no ensino – especificamente no ensino de Ciências, referido neste trabalho – é que os alunos não conseguem se sentir motivados, pois não conseguem perceber ligação entre o que lhes é ensinado e a prática de sua vida. É possível fazer uma comparação com a equação de Vroom<sup>1</sup>. Em muitos casos também os alunos não desenvolvem expectativas sobre aquilo que poderiam aprender. Esse

---

<sup>1</sup> Victor Vroom (1964) desenvolveu a Teoria das Expectativas, assim esquematizada: Motivação = Valor x Expectativa.

comportamento pode estar relacionado, muitas vezes, com a própria maneira que o professor “enxerga” a disciplina que ele leciona, e “pensa” que o aluno está aprendendo. Ensinar, na verdade, vai muito além de dominar metodologias ou conteúdos. O modo como se concebe o ensino, e conseqüentemente sua disciplina, é determinante para que os alunos se sintam motivados para aprender sobre ela.

De acordo com Krasilchik e Marandino (2007, p. 51), “a integração do Ensino de Ciências com outros elementos do currículo, além de levar à análise de suas implicações sociais, dá significado aos conceitos apresentados, aos valores discutidos, e às habilidades necessárias para um trabalho rigoroso e produtivo”. A integração do currículo favorece as articulações de disciplinas e conteúdos. Para isso, alguns processos são necessários, como os indicados a seguir (BRASIL, 2014, p. 40):

1. Seleção de conceitos fundamentais por área do conhecimento.
2. Identificação de conceitos comuns (inter/intra-áreas do conhecimento).
3. Proposta de contextos problematizadores que mobilizem os conceitos.

Para que esses processos tragam de fato resultados positivos, é preciso que velhos hábitos deixem de fazer parte da rotina de alguns profissionais da educação, no ensino de Ciências, como defendem Cachapuz, Praia e Jorge (2004), ao afirmar que é preciso evitar o caráter transmissivo de conteúdos, já que este impede o desenvolvimento do caráter investigativo, pelo fato de não desenvolver o estímulo à busca de respostas e à curiosidade. Além disso, os alunos recebem as respostas sem que sejam questionados sobre elas, ou ainda sobre como se chegou às mesmas. Da mesma forma, privilegiar a extensão e não a profundidade nas abordagens dos conteúdos, não promove a efetivação da aprendizagem. É bastante comum encontrar nos professores a preocupação em “vencer o conteúdo”, ou seja, dar conta da programação de seu plano de trabalho, apenas para constar que cumpriu a missão de ensinar todos os conteúdos que fazem parte do planejamento, independentemente de que tenham sido compreendidos ou não por seus alunos. Além desses pontos, é importante evitar a burocratização do ensino de Ciências, permitindo, inclusive maior autonomia do professor, para que ele possa tomar conhecimento do que trará benefício para cada uma de suas turmas e de seus alunos. Desse modo, a própria avaliação é um dos processos que merecem atenção especial, o que será discutido no capítulo 2.

A situação se mostra como se os professores do ensino de Ciências/Biologia tivessem todas as orientações necessárias para fazer com que a aprendizagem de suas disciplinas fosse um processo natural e proveitoso. No entanto, como defende Perrenoud (2001), ensinar é enfrentar a complexidade. A tarefa de ensinar é mais do que complicada.

O professor navega à deriva ou, se preferirmos, avança como um equilibrista, sem jamais estar certo de ter encontrado um equilíbrio estável [...]. A tensão aumenta com a incoerência ou com a hipocrisia das políticas educacionais e das práticas institucionais, mas ninguém pode livrar completamente o professor da contradição, nem dissimular de forma duradoura seus limites. Por isso, a prática é, no final das contas, um jogo entre a razão e a paixão, entre julgamento e desejo, entre interesse e desinteresse (PERRENOUD, 2001, p. 22).

A convivência com estes desafios leva, sem dúvida, a aprender com a experiência e os erros de estratégia vão sendo corrigidos e minimizados. Entretanto, como pode ser constatado no subcapítulo a seguir, ainda há muito que melhorar no que diz respeito ao diálogo entre as disciplinas de Ciências e Biologia, para que essa complexidade seja confrontada como dimensão coletiva e profissional.

## 1.2 UM (DES)ENCONTRO ENTRE O APRENDIZADO DE CIÊNCIAS E DE BIOLOGIA

A qualidade da educação é “um fenômeno complexo que possui determinações intraescolares — currículo, formação docente, gestão escolar, avaliação da aprendizagem, condições de trabalho, infraestrutura das escolas etc. — e extraescolares — condições de vida da população, capital econômico, cultural e social das famílias dos alunos, entorno social da escola, distribuição de renda, violência, entre outros” (CARTA DE CAMPINAS, 2011, p. 1). Ou seja, são muitas vertentes que interferem no eixo central que é a aprendizagem. Cada qual à sua maneira faz com que os alunos tenham maior ou menor dificuldade para aprender. Procurar saber a influência que cada um desses quesitos exerce sobre os alunos e trabalhar sobre eles pode auxiliar na redução dos problemas de aprendizagem enfrentados nas escolas. Para isso, é necessária muita análise. No entanto, Leopoldo de Meis (2009, apud WERTHEIN; CUNHA, 2009) revela que existe pouca pesquisa em educação no planeta, o que pode ser a principal causa da discrepância entre a produção do saber novo e a forma de como transmiti-lo. Apesar de haver uma considerável expansão na pesquisa em educação, como se pode constatar no

decorrer deste capítulo, ainda hoje é proporcionalmente baixa, a considerar a necessidade de melhorias, o que pode ser alcançado mais prontamente através de pesquisas nesta área, que possam indicar novos caminhos e soluções. Mais do que isso, as pesquisas na área da educação precisam chegar aos locais de mudança, como é o caso das escolas. Do contrário, cada seguimento faz seu trabalho de forma individualizada, sem que, efetivamente, traga benefício às partes envolvidas. Pesquisadores e docentes precisam buscar um trabalho em conjunto para que os alunos sejam favorecidos e percebam a integração entre as áreas. Tais pesquisas podem suscitar, dentre outras coisas, novas metodologias. O modo como o ensino de Ciências acontece para os alunos é extremamente relevante para o seu entendimento. Ferreira (2014, p. 193) propõe que “a melhor forma de iniciar os estudantes no estudo das ciências seria por meio de um ensino integrado, e não por meio de disciplinas escolares diretamente vinculadas a áreas específicas do conhecimento”.

Isto não ocorre, e na maioria das vezes, os alunos não conseguem correlacionar Ciências com Biologia, pois (também) essas disciplinas são ensinadas de forma fragmentada, fazendo com que os alunos as enxerguem como conteúdos “engavetados”. Na aula de Geografia, abre-se a “gaveta” desta disciplina, na aula de Matemática é a vez de abrir a “gaveta” de Matemática, e assim sucessivamente, impedindo qualquer percepção de que possa haver uma conexão entre essas “gavetas”. Esta visão subdividida é bastante prejudicial quando o aluno entra no Ensino Médio, prejudicando a relação que ele possa fazer entre os conteúdos já conhecidos da disciplina de Ciências com aqueles que serão aprendidos em Biologia. A dialogicidade, ao contrário, propicia uma interação constante, e possibilita que a todo momento se façam ajustes na programação (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009). Os professores têm essa possibilidade, e precisam dialogar mais sobre suas disciplinas, buscando sempre um ponto de interseção entre elas para tirar proveito disso. Uma ação dialógica (FREIRE, 2014), neste caso, é fundamental. O diálogo é comunicação, e a palavra, com todo o seu poder, traz consigo uma ação-reflexão, provocando transformações que foram planejadas pelos segmentos envolvidos. Discursos são envolventes, palavras podem cativar, mas de nada adiantam se estiverem desconectados da práxis. Ações pedagógicas que levam em conta as características da Teoria da ação dialógica de

Paulo Freire têm como propriedade a co-laboração, ou seja, laborar em conjunto, buscar, através de um trabalho somado, uma transformação. A partir dela, tem-se uma ação libertadora. Não há aprendizagem sem um esforço amplo, que não se dá apenas por parte do professor ou do estudante, individualmente, nem mesmo entre os pares. Há uma somatória de esforços em busca de um bem comum.

Segundo Pozo e Gómez Crespo (2009), existem três tipos de atitudes que devem ser promovidas entre os alunos no ensino da ciência: 1) Atitudes com respeito à ciência; 2) Atitudes com respeito à aprendizagem da ciência; 3) Atitudes com respeito às implicações sociais da ciência. Dentre as atitudes específicas sugeridas, vale ressaltar algumas que de fato são essenciais no processo de ensino e aprendizagem de Ciências. São elas:

*Atitude crítica frente aos problemas apresentados pelo desenvolvimento da ciência.* Os avanços científicos vêm em um ritmo acelerado e muitas das vezes sua apresentação na mídia tem sido aceita sem ressalvas pela população leiga. É importante que o ensino de Ciências estimule nos alunos a percepção de que nem sempre um avanço científico traz consigo apenas benefícios; questionamentos precisam ser levantados para avaliar até que ponto os resultados das pesquisas científicas trazem vantagens à população.

*Atitude cooperativa em oposição à competitiva;* solidariedade em oposição ao individualismo. Fazer ciência não deve ser visto como um campeonato entre empresas científicas para saber qual delas conseguirá maior retorno financeiro sobre sua descoberta. Fazer ciência deve primar por congregar conhecimentos os quais muitas vezes não fazem sentido quando individualizados, mas que juntos podem resultar importantes explorações. Os alunos precisam perceber que a solidariedade é uma atitude usada também entre os pesquisadores.

*Reconhecimento da relação entre o desenvolvimento da ciência e a mudança social.* As revelações científicas podem influenciar drasticamente para que as pessoas melhorem suas vidas, mas também podem trazer muitos problemas sociais. De certa forma, é uma boa maneira de justificar aos alunos que aprender sobre Ciências vai muito além de memorizar certos conceitos e conteúdos para responder uma prova. Compreender as implicações incorporadas nesses conteúdos explica muitos acontecimentos que podem influenciar nas mudanças sociais, e é preciso estar atento a eles.

*Valorização crítica dos usos e abusos da ciência.* Como em qualquer setor, a esfera científica também pode ultrapassar limites importantes, como os da ética, por exemplo. Debater sobre esta realidade com os alunos é a prova de que ensinar Ciências compreende também falar sobre política, implicações sociais, normas, princípios morais e outros aspectos que precisam ser discutidos também na escola.

Segundo Abrantes (2008, p. 12), “cada professor trabalha relativamente ‘fechado’ no seu ciclo de ensino, desconhecendo ou mesmo desconfiando do trabalho nas restantes etapas da escolaridade, os desajustamentos e fracassos dos seus alunos são interpretados, em termos genéricos, como resultado da ‘falta de preparação’”. Os professores tendem a trabalhar isoladamente e são propensos a delegar determinadas atribuições a seus colegas. Este é o caso, por exemplo, das atividades que envolvem produção de textos. As disciplinas de Ciências e Biologia podem (e devem) muito bem utilizar esta forma de atividade, pois é uma excelente maneira de permitir que os alunos expressem sua opinião e capacidade de argumentação, muito úteis nas disciplinas em questão. No entanto, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 295) expõem que:

Em geral, somente nas aulas de linguagem se trata da relação oralidade – escrita e do uso da escrita como forma de expressão [...] Nas outras disciplinas, predomina o uso da oralidade, e os textos, quando aparecem, surgem somente como exercícios de fixação: escritos a ser copiados, “pontos” a ser decorados, questionários a ser respondidos como frases constantes nos textos que o precedem. Nessas disciplinas, a linguagem quase nunca tem um papel de expressão, seja de novas ideias a ser compreendidas, seja de registro de novos conhecimentos já adquiridos.

Como constará no capítulo 4, sobre a análise da pesquisa, é possível averiguar o quão importante e necessário se mostra o estímulo à leitura, para que, dentre outras coisas, se oportunize aos alunos o desenvolvimento do pensamento de forma autônoma, proporcionando a possibilidade de que eles não fiquem alheios aos acontecimentos que os cercam. Quanto antes acontecer esse estímulo, tanto melhor, mas qualquer que seja a etapa de escolaridade é indispensável que a leitura esteja presente na vida escolar dos alunos, para que desenvolvam (ou aprimorem) a familiaridade com a leitura de enunciados mais longos e com a produção de textos que requeiram argumentação de opinião própria, na área de Ciências/Biologia. Além disso, a incapacidade de fazer correlações entre diferentes temas demonstra a não apropriação destes pelos alunos, fazendo com que o conhecimento adquirido transforme-se em algo inútil, desestimulante e contraproducente, com fim apenas em si mesmo, sem aplicabilidade no cotidiano. Um dos motivos para tanto, vem do



despreparo e da falta de aperfeiçoamento do professorado (WERTHEIN; CUNHA, 2009). A Ciência não é um conjunto de conhecimentos prontos e não é possível ensinar Ciências sem repensar o conhecimento existente. Questionar o próprio trabalho precisa ser uma constância no trabalho do professor. A memorização continua ocupando lugar de destaque, tanto na escola quanto na universidade, em muitos casos fazendo com que conceitos novos invalidem os anteriores, de forma a prejudicar o aprendizado (DE MEIS, 2009, apud WERTHEIN; CUNHA, 2009). Na verdade, conceitos novos podem compor, melhorar e trazer novas informações aos conceitos antigos.

Ferreira (2014, p. 189) assume as trajetórias das disciplinas escolares Ciências e Biologia como construções sócio-históricas, produzidas em meio a conflitos e relações de poder com o intuito de “refletir acerca de como viemos produzindo *certezas* sobre o que (e o que não) ensinar, assim como sobre quem devemos (e não devemos) ser como estudantes e professores de Ciências e Biologia”. Ferreira ainda menciona o entrelaçamento das trajetórias dessas duas disciplinas, por pertencerem a uma mesma comunidade disciplinar, mesmo que cada uma tenha seu espaço na educação básica. Muitas vezes a mescla de ambas acaba por *biologizar* (FERREIRA, 2014) certas visões de Ciência. É a dialogicidade citada anteriormente. Ciências e Biologia precisam estar em conversação permanente. É claro que para que haja êxito no ensino de Ciências e Biologia, não basta que apenas uma categoria se empenhe em buscar melhorias. Glaci Zancan (2009 apud WERTHEIN; CUNHA, 2009, p. 123), defende que:

A melhoria da qualidade do ensino básico depende do fornecimento de professores qualificados e de lideranças educacionais, de capacidade de desenhar currículos, da pesquisa sobre o ensinar e o apreender e da gestão eficiente da educação. A formação para essas tarefas depende do desempenho do ensino superior, tendo as universidades a maior responsabilidade, pois elas propiciam, a um menor custo, uma formação mais abrangente.

De fato, é costumeiro colocar a culpa daquilo que dá errado nos outros. Então, em se tratando de educação, as universidades atribuem o despreparo dos graduandos na falha de seus professores do Ensino Médio, que por sua vez, reclamam da incompetência de seus alunos que, segundo esses professores, não receberam formação adequada no Ensino Fundamental, e assim sucessivamente. Isto sem levar em conta os pesquisadores, os quais, como bem argumenta Sacristán (2002), falam dos professores e de sua prática, sem de fato conhecê-la. Seria

suspeito acreditar no que diz um professor de Universidade sobre o trabalho de um professor de Ensino Fundamental, já que existe muito pouca semelhança entre o trabalho de ambos. Sacristán (2002, p. 22) pontua, inclusive, a seguinte consideração: “Suspeito que a maior parte da investigação sobre a formação dos professores é uma investigação enviesada, parcial, desestruturada e descontextualizada, que não entra na essência dos problemas”. Criticar o trabalho de profissionais de outras etapas não cabe nem mesmo aos professores pesquisadores da prática educativa, pois investigar sobre a prática não é o mesmo que ensinar técnicas pedagógicas (SACRISTÁN, 2002). O trabalho escolar só tem êxito quando for um trabalho em conjunto. Pozo e Crespo (2009, p. 246-247) também destacam essa necessidade, quando expõem a dependência de cada uma das partes envolvidas:

Os professores *precisam* que seus alunos se esforcem para aprender, e os alunos precisam que seus professores atendam suas necessidades educacionais cada vez mais especiais; os pesquisadores e administradores precisam que os professores adotem seus pontos de vista, e os próprios professores precisam que a administração educacional, mas também a pesquisa, sejam adequadas à sua realidade diária.

Sempre haverá diversidade de pontos de vista. Isto é necessário e até salutar. O importante é que pelo menos o enfoque e as principais ideias sobre o Ensino de Ciências sejam compatíveis ou passíveis de compatibilidade.

Para minimizar os contratempos que podem surgir no decorrer da vida escolar, é necessário que o professor de Ensino Médio aprenda a refletir e agir num cenário escolar onde as mudanças são permanentes, mas a resistência a essas mudanças são ainda mais presentes. Existe uma fragmentação no interior do componente curricular e uma falta de interação entre os componentes da área, como Química, Física e Biologia, justamente disciplinas “desmembradas” das Ciências do Ensino Fundamental, que compromete significativamente a aprendizagem. “Esta fragmentação dentro e entre as disciplinas dá uma ideia, para os estudantes e para nós professores, de que as pequenas frações de conhecimento e os diferentes conceitos nelas envolvidos se encerram em si mesmos” (BRASIL, 2014, p. 10). A apresentação dos conteúdos de modo estático e desconexo das outras disciplinas reflete na falta de interesse dos alunos, e até no medo que eles passam a sentir com relação a conseguir sucesso nas avaliações dessas disciplinas. “Educar em ciências e sobre ciências são vistos como processos conectados, caracterizando o que se conhece na área por Alfabetização Científica” (BRASIL, 2014, p. 13).

É necessário buscar uma forma de ensino que contemple as questões de como e o quê ensinar, de modo a articular os conhecimentos aos interesses dos alunos, sem excesso de conteúdos, mas sem que seus saberes fiquem defasados. Este é um trabalho de responsabilidade dos professores de Ciências e de Biologia, que têm bastante relevância na aprendizagem dessas disciplinas. Os problemas enfrentados no que diz respeito aos motivos que podem influenciar na fragmentação da aprendizagem entre a disciplina de Ciências e a de Biologia, em relação à continuidade da relação dos conteúdos que deve existir entre uma e outra na passagem do Ensino Fundamental para o Ensino Médio, bem como suas possíveis soluções, dispõem de uma discussão teórica, que será apresentada no capítulo a seguir.

## 2 UM DEBATE SOBRE A FRAGMENTAÇÃO NO ENSINO

Aspectos econômicos, políticos e sociais sempre influenciaram nas tendências curriculares das diferentes disciplinas e na formação dos professores desta área, como mencionado no capítulo anterior, mas para cada época, essa influência age de maneira diferente sobre o ensino de Ciências. Os aspectos pedagógicos também têm sofrido alterações contundentes. Em tese, novas modalidades didáticas são exploradas, segue crescente o uso da tecnologia nas aulas, e apregoa-se a construção de um currículo sem conteúdos fragmentados e afastados da realidade, que permita conhecimentos articulados aos interesses dos jovens que chegam à escola. A prática, no entanto, desvela uma realidade que não condiz com o que se esperaria caso o ensino de Ciências de fato tivesse alcançado êxito em todos esses aspectos. Cada vez um número maior de jovens, especialmente das classes populares, tem chegado às escolas brasileiras (BRASIL, 2014), no entanto, muitos desses jovens enfrentam o fracasso escolar, principalmente quando cursam a primeira série do Ensino Médio, como será demonstrado neste capítulo.

Segundo o Ministério da Educação, cada uma das etapas de ensino possui objetivos próprios e formas de organização diversas. A Educação Básica é o primeiro nível de ensino no Brasil. Ela compreende três etapas: a Educação Infantil (para crianças com até cinco anos), o Ensino Fundamental (para alunos de seis a 14 anos) e o Ensino Médio (para alunos de 15 a 17 anos), ressaltando que alunos que estejam acima da idade de 18 anos, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 9.394/96, deverão completar sua educação básica na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Consta na LDB que crianças e adolescentes devem receber a formação comum indispensável para o exercício da cidadania, além de fornecer os meios para que os estudantes progridam em estudos posteriores, sejam eles no ensino superior ou em outras modalidades educativas. No Ensino Médio, ainda segundo o Ministério da Educação:

[...] são **aprofundados os conhecimentos adquiridos no ensino fundamental**, buscando articular o conteúdo com a preparação básica para o trabalho e a cidadania. Outra função do ensino médio é propiciar a formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico e a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos (Portal Brasil, 2012, grifos da autora).

Estas regras servem para todas as disciplinas, mas neste trabalho o enfoque deter-se-á nas disciplinas de Ciências, do Ensino Fundamental, e Biologia, do Ensino Médio. Indubitavelmente, os termos e conceitos científicos estão cada vez mais presentes na vida das pessoas, seja porque alguns deles têm sido usados para agregar credibilidade a produtos e aumentar seu consumo, seja porque a Ciência está cada vez mais difundida na sociedade, presente em rótulos e propagandas, dentre outros. Isto é muito favorável, posto que a Ciência deixa de ser inacessível para fazer parte da vida das pessoas, mas demanda maior esclarecimento ao se tratar educacionalmente terminologias e conceituações nas aulas de Ciências, já que “nos noticiários, nem sempre são classificados topicamente, isto é, com base nas disciplinas tradicionais em que nos formamos – Física, Química, Biologia, Geologia” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p. 71). É fundamental, neste sentido, não ignorar a cultura trazida pelos alunos para o ambiente da sala de aula. O educador Paulo Freire contribuiu muito neste aspecto quando defendeu, em sua obra *Pedagogia do Oprimido*, a necessidade de uma educação dialógica, para a qual é preciso conhecer o que os alunos já detêm (mesmo que seja um conhecimento extracurricular), para poder trabalhar nele e sobre ele.

## 2.1 O PROBLEMA E SUAS DELIMITAÇÕES

Para Abrantes (2008), autor português, os professores subestimam os problemas de aprendizagem evidenciados nos estudantes quando estes chegam à primeira série do Ensino Médio:

A ideia veiculada por grande parte dos professores é a de que os “bons alunos” no ciclo anterior adaptam-se rapidamente à mudança, sendo que esta apenas se apresenta problemática para aqueles que transitaram para um novo ciclo de ensino sem ter realizado algumas aprendizagens fundamentais nos anos anteriores. Nada mais simples (2008, p. 96, aspas do autor).

Ao apresentar a disciplina de Biologia na 1ª série do Ensino Médio, um comportamento típico que tem sido percebido é o de que os estudantes agem como se tudo ou quase tudo fosse inédito. Percebe-se uma redução bastante acentuada do que em tese se poderia ter aprendido ou eles não conseguem estabelecer conexões entre o que aprenderam quando são indagados pelo professor, no Ensino Médio. Ao questioná-los, por exemplo, sobre sistemas do organismo, nada ou pouco lhes vêm à mente, mas ao falar sobre determinados órgãos dos sistemas (conteúdo

supostamente tratado no 8º ano), a maioria dos alunos afirma ter ouvido falar, mesmo que superficialmente, sugerindo-se que o conhecimento de conceitos está sendo compartimentado e desconexo. Neste sentido, parece haver uma barreira invisível refletindo uma falha na condução dos conteúdos, quanto ao nível de profundidade de tratamento desses. Isso posto, os professores, incluindo aqueles das disciplinas de Ciências e Biologia, que precisam estar em constante troca de informações para permitir uma continuidade entre os ciclos, optam por posturas individualistas (ABRANTES, 2008), prejudicando uma conexão saudável de conteúdos das diferentes disciplinas, o que interfere de modo bastante significativo no aprendizado dos alunos.

Sobre isso, Perrenoud (1999) discorre que os cursos de formação de professores devem destacar a preparação para uma prática reflexiva, para a inovação e a cooperação. Ainda segundo este autor, é preciso aprender a viver a escola como uma comunidade educativa. O professor deve refletir a imagem que o estabelecimento em que ele trabalha quer transmitir. Um trabalho em equipe resulta em bons resultados como um todo. Uma postura menos individualista permite uma prática reflexiva e cooperativa. É imprescindível aprender a cooperar e atuar em rede, enfrentando a vontade de cada professor de ser “o único comandante a bordo” (PERRENOUD, 1999) para que o professor saia da Universidade sabendo que não conseguirá tão bons resultados com seus alunos trabalhando sozinho, quanto se estiver disposto a trocar ideias com seus pares.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) salientam para o fato de que o conhecimento científico se mostra fragmentado, na forma de ilustrações nos livros, isolado dos acontecimentos reais, induzindo os estudantes a acreditar que as Ciências Naturais seguem uma sequência rígida e desconexa, deixando a versão da “Ciência do cotidiano”, na qual a possibilidade de intervenção é lançada sempre para momentos posteriores de aprendizagem. Falha-se ao não aproveitar conceitos e elementos das Ciências Naturais com o intuito de desenvolver nos estudantes o exercício da cidadania, quando são estimulados a decidir e argumentar sobre questões éticas, justiça social etc., mesmo que de maneira sutil. Além disso, o trabalho fragmentado de cada disciplina individualmente, sem que haja uma relação entre as mesmas e com o que os alunos trazem de conhecimento da educação informal, impede o desenvolvimento de um olhar curioso e investigativo pelo

estudante, pois não se mostra uma continuidade de forma interdisciplinar e permanente. Como defende Abrantes (2008, p. 98), “a transição para um novo ciclo de ensino se traduz em um aumento significativo da probabilidade de experimentar insucesso escolar, em relação ao ciclo anterior, definindo uma nova situação que tende a ser estável para os restantes anos do respectivo ciclo”. Certamente este fato não deve ser encarado como um processo normal.

Os resultados<sup>2</sup> das taxas de rendimento tanto no Brasil quanto no Paraná comprovam a dificuldade encontrada entre os alunos quando da passagem do Ensino Fundamental para o Ensino Médio. Em 2014, por exemplo, a média da taxa de reprovação nacional na 1ª série desta etapa foi de 17% contra 6,4% na 3ª série. Da mesma forma, no Paraná, a taxa de reprovação na 1ª série do Ensino Médio foi de 17,5%, enquanto na 3ª série, este valor cai para 6,6%. Enfrentar os percalços dessa transição pode determinar também a continuidade ou não dos estudos. A taxa de abandono nacional é de 9,5% na 1ª série do Ensino Médio para 5,2% na 3ª série. Os valores estaduais são de 8% na 1ª série contra 5,4% na 3ª série do Ensino Médio, o que indica efetivamente que a transição do Ensino Fundamental para o Ensino Médio não se faz tão “naturalmente” quanto se possa acreditar, fato este que demanda uma maior atenção do professor e de toda a comunidade escolar. Na maior parte das vezes os educadores acham que a estranheza vivenciada pelos estudantes é natural, e não há necessidade de fazer nada para evitá-la. Nas palavras de Fischer (2001, p. 42, parênteses e aspas da autora):

Haveria a meu ver, um trabalho riquíssimo a ser feito no espaço escolar, no sentido de mergulhar nessas imagens e procurar desnaturalizar aquilo que já se tornou corriqueiro, senso comum (professor "é assim", criança "gosta disso", adolescentes "precisam daquilo" ou "agem sempre assim"), em relação às nossas habituais classificações e marcações do social.

Se fecharmos os olhos para situações-problema presentes na vivência escolar, corrobora-se com um sistema que falha em vários aspectos, a começar pelo não acolhimento adequado desses estudantes que já estão passando por mudanças físicas e emocionais que podem interferir no seu comportamento. Os estudantes adentram simultaneamente no Ensino Médio e no auge da adolescência, o que acaba sendo um desafio duplo. Nada mais razoável do que pensar em estratégias que atenuem os obstáculos, pelo menos as animosidades provocadas pelos aspectos pedagógicos.

---

<sup>2</sup> Fonte: Censo Escolar 2014, INEP.

Na verdade, existem vários fatores que de fato influenciam numa aprendizagem satisfatória, os quais permeiam aspectos de caráter educacional, bem como familiar, social, psicológico e político, entre outros. O sucesso ou o fracasso dos alunos é determinado por uma ação conjunta de vários fatores, como a resposta às avaliações instituídas pelos professores, o envolvimento familiar, o bem estar físico, emocional e psicológico dos próprios alunos, sua disposição favorável aos estudos, além de suas redes de sociabilidade. Abrantes (2008) propõe inclusive um estudo sobre “rituais de passagem” durante as transições entre ciclos de ensino, já que esses são momentos transformadores de práticas e identidades – “*turning points*”.

No entanto, “as transições não têm que ser negativas, pelo contrário, podem constituir uma oportunidade de crescimento. Mas temos que considerar que ‘são momentos em que ficamos mais frágeis’” (SANTOS, 2002 apud COSTA, 2010, p. 10, aspas simples do autor). Lidar com esta fragilidade é um dos pontos a serem trabalhados. Isto não implica, no entanto, que os professores devam atuar como psicólogos, de modo a aprenderem a “analisar” os estudantes antes de lecionar suas disciplinas, mas é preciso que eles busquem mudanças, mesmo que sutis, na forma como acolherão estes alunos no início de um novo ciclo, na maneira que apresentarão sua disciplina e farão suas avaliações, para que a “estranheza” sentida pelos alunos seja minimizada ao máximo.

Segundo Leitão e Bilimória (2014), com estudos citados na Revista de Psicologia da Criança e do Adolescente, o problema das adversidades enfrentadas na transição entre níveis de ensino não estaria tanto nas suas decorrentes mudanças no envolvimento educativo, mas em grau superior em aspectos relativos ao desenvolvimento desses estudantes, inerentes à sua adolescência, de naturezas distintas: hormonais, comunicacionais, identitários e de identificação, bem como cognitivos, aumento do sentido crítico, maior desejo de autonomia e autodeterminação. Ou seja, esses são aspectos que poderiam ter um impacto negativo na percepção dos adolescentes sobre a escola em geral e, em particular, sobre a forma como veem o apoio prestado pelos seus professores. Contudo, quando se trata de educação, mudanças requerem o esforço conjunto de vários segmentos. Não é possível enfrentar uma necessidade pedagógica, sem estudo mais aprofundado sobre todos os enfoques que a envolvem, inclusive com o



desenvolvimento de conhecimentos teóricos e um levantamento de dados que precisaria de uma ação conjunta da comunidade escolar.

Barber e Olsen (2004) relatam que pesquisas feitas com estudantes de *High School* dos Estados Unidos (fase correspondente ao Ensino Médio no Brasil) expõem a sensação de que eles se sentem menos apoiados e acompanhados por seus professores, diretores e equipe pedagógica do que durante o Ensino Fundamental, além de se perceberem menos envolvidos nas atividades escolares. Os autores citados indicam também que um maior apoio por parte dos segmentos da comunidade escolar, como professores, equipe pedagógica, direção, conselho escolar e funcionários durante a transição entre as etapas, poderia facilitar quando da chegada à nova série. Durante o nono ano, do que entendemos por Ensino Fundamental, por exemplo, se poderia pensar em estruturar uma espécie de “preparação” para o Ensino Médio, com oficinas ou outras atividades. Além disso, o apoio da família nesta fase também suavizaria os problemas da transição. A família, inclusive, é também um dos pontos cruciais para auxiliar na passagem para o Ensino Médio. Normalmente, durante o Ensino Fundamental, os pais e responsáveis acompanham com mais atenção a vida escolar dos estudantes, mas ao passar para o Ensino Médio, o engajamento familiar declina drasticamente, influenciando sobremaneira na dedicação dos estudantes ao estudo e na própria aprendizagem. Os alunos do Ensino Médio deveriam ter pelo menos um adulto em suas vidas que os apoiassem a fim de se tornarem academicamente e socialmente bem sucedidos.

Em tempos de transição, alguns contextos socioculturais podem mudar, enquanto outros permanecem mais estáveis; por exemplo, Benner (2011) propõe que a transição para o Ensino Médio requer uma mudança na escola, para melhor acolher esses alunos estrutural e pedagogicamente, mas que a estrutura familiar precisa continuar com o mesmo acompanhamento e cobrança, inclusive no aspecto educacional, pois o fato de que os alunos estejam mais velhos não determina que eles não precisam de atenção. Segundo Queen (2013), com base em estudos norte americanos, há duas formas de transição: uma é sistemática e estruturalmente depende do sistema da escola pública, mas às vezes os estudantes não são preparados academicamente para o nível seguinte. A outra forma incorpora mudanças físicas, intelectuais, sociais e emocionais pelas quais passam os estudantes. Um dos problemas apontados por eles é o de que o círculo de amizades

muitas vezes é desfeito quando da passagem para o *High School*, dos Estados Unidos, e isso gera instabilidade, já que a sensação de segurança muitas vezes advém da presença dos amigos. “Entender as necessidades dos estudantes é crucial não apenas para fornecer o suporte de que eles precisam, mas também para construir um programa que reflete a real necessidade dos envolvidos” (QUEEN, 2013, p. 6).

A prova de que os problemas de transição entre as etapas de ensino (no caso deste trabalho, do Ensino Fundamental para o Ensino Médio) é uma questão relevante, porém difícil, é o fato de que há poucos estudos e análises sobre o assunto, e como se pôde observar, nenhum deles é brasileiro, ou seja, não retrata a realidade local, nem tampouco se detém ao problema específico levantado. Alguns dos principais motivos ou elementos que influenciam nas condições de passagem entre as etapas educacionais abordadas neste trabalho fazem parte do enfoque a seguir.

## 2.2 A INTERFERÊNCIA DE ALGUNS FATORES SOBRE O APRENDIZADO

Em se tratando de professores, muitas vezes o profissional recém-formado vem cheio de ideias e muita disposição para iniciação da docência na escola, mas acaba enfrentando obstáculos tais como normas e procedimentos de cada escola, desestímulo, falta de espírito colaborativo e outros empecilhos que acabam por “apagar” seu entusiasmo.

Ensinar é fazer parte de um sistema e trabalhar em diversos níveis. Durante muito tempo, a cultura individualista dos professores incitou-os a considerar que seu ambiente começava na porta da sala de aula. Todavia, a complexidade atual obriga a tratá-los como membros de um grupo com um papel coletivo e a questionar seus hábitos e suas competências no espaço da equipe, do estabelecimento de ensino e da coletividade local, bem como no espaço propriamente pedagógico e didático. A organização da escolaridade em ciclos de aprendizagem e a emergência de outros dispositivos que enfraquecem o esquema fechado da classe também sugerem que os espaços didático e pedagógico sejam mais vastos que o face a face entre um professor e seus alunos (PERRENOUD, 2001, p. 57).

Daí a importância de conectar o cotidiano das pessoas com os conhecimentos escolares, como aqueles relativos à área de Ciência. Diante disso, várias mudanças são necessárias para que se propicie esta condição. A partir de uma revisão de literatura, algumas questões relevantes que podem interferir na situação descrita são pontuadas por alguns autores e serão apresentadas a seguir:

Carneiro e Gastal (2005), em sua obra *História e Filosofia das Ciências no Ensino de Biologia*, retratam a relutância dos professores em seguir livros didáticos inovadores, por outro lado, utilizam maciçamente livros que desvinculam a Ciência do cotidiano, como se a Ciência fosse algo que acabasse a cada final de aula. Não podemos negar que o livro didático ainda é a principal referência da grande maioria dos professores, e como afirmam Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 37), se tem “a clareza de que o professor não pode ser refém dessa única fonte, por melhor que venha a tornar-se sua qualidade”. Nesta mesma obra, os autores mencionados falam sobre a importância da inclusão de elementos de História e de Filosofia das Ciências nos currículos do Ensino Fundamental e Médio, o que propiciaria uma maior compreensão da natureza do conhecimento científico, e conseqüentemente das disciplinas relacionadas a ele. Conhecer a essência de um tema instiga a querer saber mais sobre ele. Muitas vezes a superficialidade com que determinados conteúdos são “passados” provoca a mesma superficialidade no interesse de quem os recebe. Os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio destacam a importância dessa inclusão: “Elementos da história e da filosofia da Biologia tornam possível aos alunos a compreensão de que há uma ampla rede de relações entre a produção científica e o contexto social, econômico e político” (BRASIL, 2000, p.14).

Martins (2005) aponta para a importância da valorização do professor de Ciências, já que este passa, como os professores de outras disciplinas, por uma crise de imagem e função, além de questões relativas à finalidade do ensino de sua disciplina: “para quê ensinar Ciências?”. Existe, muitas vezes, uma inquietação à decisão desta resposta, provocando uma espécie de insegurança no profissional desta área. Para que a sociedade reconheça o valor do professor de Ciências, é preciso que o próprio conhecimento científico seja divulgado e explorado por ela, o que muitas vezes não acontece devido ao desconhecimento das pessoas sobre o envolvimento da Ciência com questões mais próximas da realidade, sem tanta abstração. Em muitos casos, o professor das disciplinas científicas do Ensino Médio, mesmo que a escola lhe permita ter autonomia para organizar seus planos de trabalho docente e determinar o ordenamento dos conteúdos como considere mais produtivo, acaba se tornando refém de uma exigência imposta pela sociedade ou por valores com os quais ele não concorda, como preparar o aluno para a aprovação

nos exames de seleção. Por outro lado, alguns professores acabam se acomodando com esse sistema e reproduzem práticas ultrapassadas.

Pozo e Crespo (2009, p. 58) explicam que:

Se queremos ajudar os alunos não só a aprender e fazer ciência, mas a *compreender* o que estão fazendo e aprendendo, se queremos transferir para eles esse controle e esse conhecimento, será necessário que nós mesmos compreendamos melhor quais procedimentos devem ser aprendidos para fazer ciência e aprendê-la e, em resumo, que tenhamos uma ideia mais precisa de qual é a estrutura procedimental do currículo de ciências.

Outro ponto importante levantado realizado por Martins (2005) diz respeito à importância do saber disciplinar (conhecer a matéria a ser ensinada), assegurado pela formação continuada do professor. Este, como todo profissional preocupado com sua profissão, precisará buscar sempre atualização dentro de sua área de atuação, por meio do estudo constante. Aliás, esta condição é apontada como crucial por Krasilchik (1987), desde que os cursos de aperfeiçoamento de professores envolvam: participação voluntária; existência de material de apoio; coerência e integração conteúdo-metodologia, pois, muitas vezes, no âmbito da sala de aula cresce a distância entre o que um professor faz e o que se espera que ele faça, para uma efetiva construção de conhecimento.

Gil Pérez (1996) foi outro autor que questionou as visões simplistas sobre a formação dos professores de Ciências. Muitas vezes, pelo tempo limitado da formação inicial, pode ocorrer um despreparo prejudicial não apenas para os estudantes, mas também para os docentes, pois estes amargam em boa parte dos casos situações difíceis decorrentes de uma formação inadequada e/ou insuficiente até pelo tratamento superficial dos conteúdos, mesmo sabendo que nenhuma preparação substituirá o exercício da profissão. Iniciando, pois, a atuação profissional, é indispensável que exista a permanência de uma formação continuada, que permitirá ao professor não apenas atualizar-se em sua disciplina, mas também em trocar informações com seus pares e com teóricos sobre o próprio processo de aprendizagem, conhecer novos materiais, metodologias e formas de avaliação, e outras finalidades a que devem se dispôr os cursos de formação continuada.

Portanto, são vários os aspectos que podem contribuir, direta ou indiretamente, na interferência da fragmentação sobre o aprendizado dos alunos no que diz respeito às disciplinas de Ciências e Biologia, foco deste trabalho. Tais aspectos envolvem áreas que vão além da perspectiva pedagógico-educacional, e

independem dos profissionais da educação. Mas, o que o professor pode fazer, sem que fique na dependência de outras esferas de ação, como a administrativa, política ou social, dentre outras? Como o professor, em sua disciplina, pode administrar estas dificuldades, de modo a minimizá-las e produzir um aprendizado promissor a partir de suas aulas?

Deste modo, investigar os motivos dessa “fragmentação” se justifica porque, dentre outras coisas: (a) o professor pode trazer respostas para essas e outras perguntas, as quais, quando respondidas, permitirão uma alteração na forma de tratar o ensino dessas disciplinas, o que possibilitará diminuir as dificuldades sentidas por ele e seus alunos; (b) a literatura da área de Ensino de Ciências não tem apresentado essa preocupação como objeto ou tema de estudo; (c) é fundamental ao professor do Ensino Médio investigar esse assunto com mais profundidade por se tratar de algo que emerge e implica em sua prática docente.

Aprender é, dentre outras coisas, fazer conexões entre as informações (PORTILHO, 2011), pois de fato a aprendizagem acontece de forma mais produtiva quando o estudante relaciona novas informações a conhecimentos anteriores. No entanto, quando as disciplinas são ensinadas de forma independente, com os professores de Ciências do Ensino Fundamental e os professores de Biologia, Química e Física no Ensino Médio, que trabalham sem se importar com o que foi ou será visto dentro dessas disciplinas, promove uma animosidade dos estudantes, pois estes não enxergam de que forma possa haver uma ligação entre os conteúdos e não conseguem fazer uma contextualização.

Por vezes o professor de Ensino Médio age de maneira assim formatada com sua própria disciplina, aumentando a visão compartimentalizada dos conteúdos por parte dos estudantes. “A estrutura de disciplinas desanima, não incentiva iniciativas dos estudantes para o estudo nem para a pesquisa autônoma. Não estimula a atividade crítica nem a curiosidade intelectual” (SANTOMÉ, 1998, p. 111). Ocorre uma fragmentação referente aos conteúdos da própria disciplina e também com relação às disciplinas entre si. De qualquer modo, é uma prática contraproducente, pois os estudantes têm dificuldades para conectar os conceitos que lhes são apresentados.

Morin (2001, p. 491) assim coloca:

Quando nos limitamos às disciplinas compartimentadas – ao vocabulário, à linguagem própria a cada disciplina –, temos a impressão de estar diante de um quebra-cabeças, cujas peças não conseguimos juntar a fim de compor uma figura. Mas, a partir do momento em que temos um certo número de instrumentos conceituais que permitem reorganizar os conhecimentos [...] temos a possibilidade de começar a descobrir o semblante de um conhecimento global.

A integração curricular proposta pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (2008) vai ao encontro desta colocação de Morin, pois exigem que os professores de fato conheçam os componentes curriculares, para que possam organizar suas aulas fundamentando-as em dimensões importantes, como: “planejamento que propicie a explicitação das práticas de docência e que amplie a diversificação das intervenções no sentido da integração nas áreas e entre áreas” (BRASIL, 2014, p. 4).

Se a falta de integração entre os currículos pode ser um dos fatores que influenciam na fragmentação do ensino na passagem do Ensino Fundamental para o Ensino Médio, a concepção dos alunos pode apontar para outro(s) fator(es). Abrantes (2008), embora tenha realizado estudos no campo da Sociologia, contribuiu sobremaneira com suas pesquisas para a investigação do problema da transição entre os ciclos de ensino, já que investigou a transição dos alunos entre ciclos da Educação Básica, em Portugal, explorando a relação entre as estruturas sociais com a configuração dos sistemas educacionais. Segundo ele, a barreira existente na transição entre os ciclos passa despercebida pela maioria dos envolvidos: estudantes, pais, professores, diretores e pedagogos.

As razões apontadas por alunos e professores para esta situação diferem entre si. Na opinião dos alunos, o insucesso estaria relacionado com o maior grau de exigência da avaliação, a dificuldade das matérias e o fato de os assuntos tratados serem completamente novos. Na opinião dos professores, as causas para as dificuldades residem na extensão dos programas, na falta de tempo para a consolidação dos conteúdos lecionados e para o desenvolvimento de competências, e nos problemas inerentes aos próprios alunos como métodos de estudo, capacidade de relacionarem conteúdos e mobilizarem saberes, atitude na sala de aula, autonomia, responsabilidade e criatividade.

No caso dos professores, a invisibilidade do fenômeno reflete a primazia do problema da ordem, bem como uma visão fragmentada (e hierárquica) do próprio sistema educativo. Além disso, dado que cada professor trabalha relativamente “fechado” no seu ciclo de ensino, desconhecendo ou mesmo desconfiando do trabalho nas restantes etapas da escolaridade, os desajustamentos e fracassos dos seus alunos são interpretados, em termos genéricos, como resultado da “falta de preparação”, não reconhecendo sequer a possibilidade de existirem problemas intrínsecos à transição (ABRANTES, 2008, p. 12, parênteses do autor).

Sacristán (1996), na Espanha, explora a alteração nas relações dos alunos com seus colegas e professores na transição para o que aqui no Brasil equivale ao Ensino Médio. Estas relações, segundo ele, tornam-se mais distanciadas, formais e instrumentais, o que favorece a desintegração do ambiente escolar e os sentimentos de alienação estudantil, ainda que uma parte dos alunos viva essa transformação também como um enfraquecimento das estruturas de controle social e, logo, um ganho de liberdade e independência. Na Inglaterra, Galton, Gray e Ruddock (1999) mostram à luz de evidência empírica que o momento de transição apresenta consequências significativas no percurso acadêmico dos estudantes, seja quando a mudança se processa de uma instituição de ensino para outra, seja quando a transição ocorre na mesma instituição, mas relativa à mudança de ano escolar.

Em Portugal, Abrantes (2008) explicita que a mudança de contexto social gera, nos atores, um sentimento de “começar de novo”, implicando um processo de ruptura com uma ordem estabelecida, com efeitos de desestruturação identitária e social e abertura de um campo de possibilidades para o desenvolvimento de novas identidades e relações, mas podendo gerar um terreno fértil à criação de “hiatos sociais”, geradores de conflitos, crises, exclusões.

Howe (2011), por exemplo, questiona a educação estatal no Reino Unido, que impele crianças de 11 anos a uma situação “traumática” de modificações bruscas, para as quais a educação recebida até então não seria suficiente para prepará-las. As mudanças, muitas vezes, vão além da transição de ciclo de ensino, pois há também a troca de escola. Segundo o autor, as perspectivas dessas crianças sobre esse novo período seria tanto de um final quanto de um começo, fazendo com que os protagonistas – no caso, as crianças – se sintam perdidas. É possível fazer uma analogia entre o trabalho de Howe (2011) com o problema da transição para o Ensino Médio aqui no Brasil. Mesmo sendo diferentes as idades dos estudantes e também nem sempre havendo a necessidade de mudança de escola, a sensação percebida nos alunos que passam para o Ensino Médio, com

idade em torno de 15 anos, é a mesma retratada pelas crianças do Reino Unido: em ambos os casos, existe uma nítida divisão que influencia na vida dos alunos, inclusive no que diz respeito à sua aprendizagem.

O autor ainda coloca o seguinte questionamento: “Como as escolas podem ‘preencher a lacuna’ para garantir, pelo menos, ‘limitação de danos’ e ainda melhor, que a transição, além de inofensiva seja até mesmo benéfica?” (HOWE, 2011, p.8, aspas do autor), inclusive podendo utilizar a escola como uma ponte entre as duas etapas, recurso que pode ser empregado em qualquer fase escolar. Sobre este tema, Galton et al. (1999) sugeriu o foco na continuidade curricular e em uma maior atenção por parte de toda a comunidade escolar nos períodos que precedem e sucedem a transição, para que as mudanças não sejam tão abruptas, e os alunos se sintam familiarizados com a nova etapa, ou pelo menos preparados para ela. Outra possibilidade apresentada por Galton et al. (1999) foi a abertura de possibilidades de realização de encontros entre os professores e seus novos alunos, para que os conheçam, inclusive com relação a nível de conhecimento. Além disso, pequenas estratégias, mesmo que pareçam insignificantes, auxiliam na redução do impacto sentido pelos alunos quando se defrontam com uma nova etapa escolar, como é o caso de estimular a capacidade dos alunos de avaliarem sua própria aprendizagem e de viverem cooperativamente, oferecendo-lhes disponibilidade dos professores em responder seus questionamentos e coerência entre os departamentos disciplinares.

Barber (1999) sugere cinco “pontes” que podem conectar a transição entre etapas ou mudança de escola:

- Ponte burocrática/administrativa: normalmente existe uma ligação formal entre as escolas, ou entre as etapas de escolaridade em um mesmo estabelecimento. O que pode ser melhor administrado, neste caso, é a comunicação entre os envolvidos, para que cada um contribua como pode para reduzir o trauma da transição.

- Ponte social: depende das relações alimentadas pelos estudantes com suas famílias, amigos e grupos de convivência. As amizades formadas na escola têm um grande peso na adaptação dos estudantes.

- Ponte de autonomia e gestão de aprendizagem: esta enfatiza como cada estudante pode gerenciar sua própria transição, empoderando o aprendiz com



informações sobre confiança para articular suas necessidades nesta nova etapa, com sua aprendizagem.

- Ponte curricular: é importante que haja uma sequência curricular entre as etapas de ensino, tanto para reduzir o “estranhamento” provocado pela mudança, quanto para permitir uma coerência educacional, visto que as etapas ou ciclos de ensino seguem (ou pelo menos devem seguir) uma continuidade de conteúdos e tópicos educacionais.

- Ponte pedagógica: comete-se erro, muitas vezes, em pensar apenas “o que ensinar”, esquecendo-se de que é importante questionar-se sobre “como ensinar”. Mesmo porque, cada fase tem suas características. Ensinar um mesmo conteúdo para crianças do sexto ano do Ensino Fundamental certamente será diferente quando ensinado (guardadas as proporções de aprofundamento) para jovens/adolescentes do Ensino Médio.

É relevante atribuir maior atenção às duas últimas pontes citadas – a curricular e a pedagógica –, pois estas permitem uma atuação mais efetiva do professor, que pode, portanto, buscar modificar situações contraproducentes com ações que estejam ao seu alcance. Em se tratando da ponte curricular, Barbosa (2009, p. 34) revela a “necessidade dos atores educativos (re)criarem práticas de articulação curricular que promovam uma sequencialidade progressiva nas aprendizagens dos alunos”. A desarticulação entre os ciclos de ensino, como já foi dito, pode influenciar de modo negativo a aprendizagem dos alunos, que passam a enxergar o ensino, como algo compartimentalizado, sem conexão entre as disciplinas ou séries de forma danosa para a educação. Dentro das próprias disciplinas, os conteúdos são relativamente estanques, não apresentando conexão, e “dessa forma o aluno deixa de ser capaz de perceber as semelhanças e relações entre as diferentes áreas do conhecimento, o que acaba provocando um profundo desinteresse pela ciência” (GERHARD, 2012, p. 142). Existe a necessidade de conciliar a diversidade de conteúdos com a diversidade pessoal que existe numa sala de aula, como será visto na sequência, sobre a ponte pedagógica. Para Imbernón (2000, p. 85), aceitar a diversidade implica, entre outras coisas: “facilitar a flexibilidade curricular; mudar a cultura da instituição e das estruturas educativas; superar a cultura do individualismo; estabelecer relações pessoais entre professores, comunidade e alunos”.

O Ministério de Educação e Cultura (MEC) propôs em 2015 a implementação de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esta Base é parte do Currículo e orienta a formulação do projeto Político-Pedagógico das escolas, permitindo maior articulação deste. O intuito é de deixar claros os conhecimentos essenciais que deverão constar na grade curricular da Educação Básica, além da Parte Diversificada, cuja escolha fica a critério do professor, desde que não deixe de respeitar a diversidade, as particularidades e os contextos de onde se encontram os alunos. No caso, a área de conhecimento Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental, é representada por um único componente de mesmo nome, enquanto que, no Ensino Médio, os conteúdos são distribuídos entre os componentes curriculares Biologia, Física e Química. Isso facilita, e ao mesmo tempo exige uma integração entre conhecimentos abordados nos vários componentes curriculares, superando o tratamento fragmentado, ao articular saberes dos componentes da área, bem como da área Ciências da Natureza com outras (BRASIL, 2015).

A ponte pedagógica é outra que exerce grande influência sobre a aprendizagem. Moran (2000, p. 11) aborda o fato de que “muitas formas de ensinar hoje não se justificam mais. Perdemos tempo demais, aprendemos muito pouco, desmotivando-nos continuamente”. Esta desmotivação reflete não apenas nos alunos. Os professores também podem se acomodar e entrar em uma situação de monotonia que reduz sua criatividade e empenho por mudanças em suas próprias aulas. Outro desafio recorrente é a dificuldade em atingir o maior número de alunos e trabalhar com suas diferenças.

Mantoan (2002) propõe o seguinte questionamento: "Que práticas de ensino ajudam os professores a ensinar os alunos de uma mesma turma, atingindo a todos, apesar de suas diferenças?". Não se trata, aqui, apenas dos alunos com inclusão. A tarefa de fazer com que todos os alunos aprendam juntos, utilizando a mesma metodologia ou didática é praticamente utópica, pois sabemos que cada aluno apresenta diferentes maneiras de aprender e também diferentes dificuldades. Por este motivo é tão importante buscar formas variadas de ensinar um mesmo conteúdo. Mantoan (2002) defende ainda que é preciso repensar as práticas pedagógicas conectando os eixos da Ética, da Justiça e dos Direitos Humanos. São mudanças educacionais necessárias e que precisam ser implantadas se a intenção é buscar maior qualidade de ensino.

Para ensinar a turma toda, independentemente das diferenças de cada um dos alunos, temos de passar de um ensino transmissivo para uma pedagogia ativa, dialógica, interativa, conexional, que se contrapõe a toda e qualquer visão unidirecional, de transferência unitária, individualizada e hierárquica do saber (MANTOAN, 2002).

São temáticas significativas que devem ser trabalhadas por todos os envolvidos, mas na maioria dos casos, cada qual permanece trabalhando dentro da sua individualidade, sem sequer cogitar a possibilidade da existência de problemas externos e alheios à sua vontade, ou à vontade de seus pares.

Assim entendida, a transição entre ciclos de ensino torna-se um ponto particularmente decisivo, tanto para a análise das trajetórias de vida como para a exploração da morfologia dos sistemas educativos, na sua relação com as estruturas sociais. Isto porque, sendo um momento que “põe à prova” tanto os indivíduos como os sistemas, conduz uns e outros a expor — frequentemente, a questionar e a redefinir — as suas relações, estratégias e referentes culturais, verdadeiros átomos da vida escolar (e social) e que, no interior de cada ciclo, tendem a apresentar-se de forma mais estável, implícita, natural, o que dificulta a sua observação (ABRANTES, 2008, p. 15. Aspas e parênteses do autor).

Como coloca Sacristán (1997, p. 356), “informação é poder, entre outras coisas, porque não é possível melhorar algo que não sabemos como funciona, algo de que desconhecemos suas raízes e consequências”. Por isso é tão importante investigar formas que devem ser buscadas para amenizar o desconforto mencionado. Uma delas, a priori, seria empenhar-se numa continuidade do ensino. Mesmo os documentos oficiais apontam para isso, com o intuito de evitar que um mesmo conceito estudado no Ensino Fundamental e no Ensino Médio seja interpretado como definições divergentes e desconexas:

[...] a necessidade de uma abordagem integradora no ensino de Ciências para superar a construção fragmentada de um mesmo conceito. Esse processo deve ocorrer tanto na disciplina de Ciências, própria do currículo do Ensino Fundamental, quanto nas disciplinas que abordam conceitos científicos no Ensino Médio (PARANÁ, 2008, p. 64).

Tal integração requer que professores se mantenham em constante pesquisa para adaptar suas metodologias às necessidades dos estudantes que chegam às “suas mãos”, principalmente quando se dá a transição entre o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Buscar conhecer seus alunos, a concepção que eles trazem sobre assuntos relacionados à Biologia e o que esperam da disciplina pode ajudar no processo ensino-aprendizagem.

Giroux (1997), ao tecer considerações acerca do professor como um intelectual transformador, afirma que uma mudança educacional representa inicialmente para muitos professores uma ameaça, já que ela causa insegurança,

pois lhes pressiona a saírem da zona de conforto e a aumentarem seus níveis de responsabilidade. Por outro lado, isso também representa um desafio, pois é ou pode ser sempre instigante para qualquer profissional mudar a rota ou o jeito de caminhar, incorporar novas metodologias e tecnologias de trabalho, aprender e ensinar novos conceitos, educando os alunos para uma ação transformadora, incitando-os a serem cidadãos reflexivos e ativos. Assim, é importante que o professor, como intelectual transformador, faça um levantamento de questões sérias acerca do que ensina, a exemplo do “como deve ensinar” *versus* “como está ensinando”, e quais são as metas ou ideais mais amplos pelos quais está lutando. É importante também que ele reflita criticamente e repense constantemente a sua prática, ou seja, questione seu próprio trabalho.

Demo (2003, p. 14) é categórico ao afirmar que “[...] quem ensina carece pesquisar; quem pesquisa carece ensinar. Professor que apenas ensina jamais o foi”. A criação de novos instrumentos e a permanente busca por fundamentação sólida fazem dos educadores, pesquisadores, já que os materiais e referências produzidas pelo professor acabam tendo significação diferenciada. Ao escolher os materiais que utilizará com seus alunos, poderá “encontrar os mais adequados, assumindo a responsabilidade pela escolha, pelas adaptações necessárias e pela criação de novas alternativas, quando preciso” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p. 293). Os professores enquanto intelectuais precisarão reconsiderar e, possivelmente,

[...] combinarão reflexão e ação no interesse de fortalecerem os estudantes com as habilidades e conhecimento necessários para abordarem as injustiças e de serem atuantes críticos comprometidos com o desenvolvimento de um mundo livre da opressão e exploração. Intelectuais deste tipo não estão meramente preocupados com a promoção de realizações individuais ou progresso dos alunos nas carreiras, e sim com a autorização dos alunos para que possam interpretar o mundo criticamente e mudá-lo quando necessário (GIROUX, 1997, p. 29).

O professor que estimula a exploração e a investigação em seus alunos acaba também por estimular neles a busca da elaboração própria, levando-os a desenvolver o poder de interpretação, questionamento e argumentação, tão importantes no processo de ensino-aprendizagem. Para Tardif (2002), os saberes são plurais, formados pelos saberes da formação profissional, saberes disciplinares, saberes curriculares e saberes experienciais, e o professor é “alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às Ciências da educação e à pedagogia e desenvolver um

saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos” (TARDIF, 2002, p. 39). Pesquisar é sempre também dialogar (DEMO, 2003), o que implica que a pesquisa propicia a comunicação, essencial para que o aluno seja impelido a sair de sua inércia de agente passivo, e possa contribuir, através de sua emancipação, como ator consciente e produtivo, com poder de refletir sobre sua realidade e criar soluções para alterá-la.

Aula, por si só, está longe de garantir qualquer aprendizagem. Embora existam aulas muito aproveitáveis, todas são da ordem de instrumentação da aprendizagem, não podem substituir o esforço de pesquisa e elaboração própria do aluno, não podem evitar que o aluno questione, argumente, fundamente (DEMO, 2009, p. 23).

É preciso concordar com tal posicionamento, pois não basta chegar à sala de aula e “desaguar” conceitos e termos, mesmo que sejam familiares para aqueles que ouvem, sem fazer uma ligação com o que os alunos trazem, ou mesmo sem um planejamento de ação a partir do conhecimento das turmas.

Nenhum aluno é uma folha de papel em branco em que são depositados conhecimentos sistematizados durante sua escolarização. As explicações e os conceitos que formou e forma, em sua relação social mais ampla do que a de escolaridade, interferem em sua aprendizagem de Ciências Naturais (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p. 131).

Escolher quais conteúdos constarão ou não da programação da disciplina de Ciências ou mesmo de Biologia é uma tarefa determinante para articular os temas e conceitos científicos, na medida em que eles – os temas e não os conceitos – se configuram como o ponto de partida para elaboração deste planejamento, de modo a promover a compreensão pelos alunos dos temas escolhidos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009). Investigar o que os alunos trazem de conhecimento prévio pode auxiliar na orientação da seleção dos temas que serão ou não priorizados. Desta maneira, o(a) professor(a) poderá adequar seu planejamento aos conteúdos destacados, evitando desperdiçar tempo e argumentos sobre aquilo que demanda pré-requisitos que muitas vezes o estudante não tem.

Como diria Freire (1996), é preciso certificar-se se o aluno sabe “ler” a realidade, o que vai além de apurar se ele sabe sobre determinado conteúdo trabalhado na disciplina de Biologia. Conforme Demo (2011, p. 69), “hoje a única maneira de ‘acumular’ conhecimento é renová-lo permanentemente pela renovação de si mesmo, já não conta a quantidade e sim a qualidade”. Articular temas curriculares, conceituação científica e conhecimento prévio do aluno é, de fato, um desafio que precisa ser enfrentado pelos professores das disciplinas mencionadas.

É importante buscar uma sequencialidade progressiva, ou seja, “uma forma de articulação entre diferentes níveis ou etapas de escolaridade de modo que cada um deles se estruture em ordem ao progresso atingido no(s) nível(eis) anterior(es)” (PIRES et al., 1989, p. 24). O nível posterior é determinado pelo anterior, isto é, “cada ciclo assenta no anterior, aprofundando-o e alargando-o” (RIBEIRO, 2001, p. 71). O que ocorre, muitas vezes, é que a sequencialidade tem se processado de forma regressiva, porque cada ciclo ou nível de ensino se organiza de acordo com as necessidades e exigências do nível seguinte e não em virtude do nível anterior. Dá-se atenção à escolaridade, mas não se planeja a aprendizagem que ela deve(ria) trazer.

Mais uma vez, segue a contribuição de documentos oficiais. Citam-se as Diretrizes Curriculares da Educação Básica:

Embora remeta-se ao saber produzido e acumulado pela humanidade como fonte dos saberes escolares, podendo-se inferir o direito dos estudantes da Educação Básica ao acesso a esses conhecimentos, uma das principais críticas ao currículo definido pelo cientificismo/academicismo é que ele trata a disciplina escolar como ramificação do saber especializado, tornando-a refém da fragmentação do conhecimento. A consequência disso são disciplinas que não dialogam e, por isso mesmo, fechadas em seus redutos, perdem a dimensão da totalidade (PARANÁ, 2008, p. 17).

Bastos (2007) propõe duas vertentes de continuidade entre níveis educativos: (1) a continuidade horizontal, que diz respeito à vinculação existente entre a comunidade educativa e os elementos externos à escola, e a (2) continuidade vertical, que inclui o diálogo entre as aprendizagens realizadas com aquelas por realizar, de forma a manter a continuidade progressiva entre os ciclos. Em ambos os casos, Bastos (2007) defende a concepção de um currículo escolar bem integrado e a participação de profissionais dos diferentes níveis conectados. É importante colocar que para alguns autores o conceito de continuidade educativa pode ter fragilidades, como é o caso de Serra (2004, p. 76), que prefere o termo articulação a continuidade: “a articulação permite uma função de conexão entre partes diferentes, a continuidade simplesmente assimila uma parte à função da outra”.

Sacristán (1996, p. 172) também argumenta a favor de que uma continuidade educativa entre os ciclos ou etapas depende de uma intensa e constante comunicação entre os professores envolvidos, para “eliminar demarcações que diferenciam territórios pedagógicos naqueles que vivem culturas diferentes, seguindo um processo de busca de uma espécie de multiculturalidade

entre as formas de ensinar, exigir, aprender e avaliar o conhecimento”. De qualquer forma, seja através da continuidade e/ou da articulação, a ideia central é a de minimizar o impacto dos processos de transição entre níveis. Em outra oportunidade, Sacristán (1997, p. 11) afirma que “um dos princípios racionais da educação é buscar a continuidade e a coerência, procurando fazer com que o que se aprenda tenha ordem e que o estudante perceba que tudo tem um sentido”. Fazer sentido é sem dúvida um fator de grande valia para que o aluno se integre ao que lhe é ensinado e se abra a novos conhecimentos. Se o aluno passa a “gostar de aprender”, tanto mais fácil será para que ele assimile não apenas conceitos, mas valores como respeito e tolerância, que embora não façam parte dos conteúdos programáticos das disciplinas, são fundamentais para uma boa vivência em sociedade.

Indubitavelmente, o processo de articulação no campo educacional é de extrema importância, seja essa articulação curricular, entre os docentes, entre as etapas de ensino, ou entre quaisquer das partes envolvidas no processo educativo, e a melhor forma de saber se o professor está promovendo esta articulação em suas aulas, com seus alunos, é através de uma ferramenta capaz de mensurar a aprendizagem em relação aos conteúdos propostos. Portanto, é fundamental a utilização de um instrumento avaliativo que permita diagnosticar o estágio de conhecimento construído pelos alunos ao longo do processo, levantando informações que permitam para o professor uma nova tomada de ação pedagógica.

### 2.3 A AVALIAÇÃO COMO PONTO DE PARTIDA DA AÇÃO PEDAGÓGICA

Sacristán e Gómes (2007) afirmam que estudar a avaliação é entrar na análise de toda a pedagogia que se pratica, afinal, quando se avalia analisa-se todo o processo educacional e pedagógico envolvidos no ensino. Diferentemente do que se possa pensar, a avaliação não é apenas uma fase deste processo. Além disso, a avaliação precisa “estar integrada ao projeto político-pedagógico da escola, tanto na concepção como na implementação, considerando estudantes e professores como sujeitos históricos e de direitos, participantes ativos e protagonistas na sua diversidade e singularidade” (BRASIL, 2013, p. 5). Avaliar é um processo bem mais considerável do que aplicar uma prova para saber o número de acertos/erros dos

alunos sobre o conteúdo que o professor ministrou. Coll apresenta uma ideia a respeito da preocupação com o aprendizado: “[...] talvez a melhor ferramenta para ajudar os alunos a aprender seja compreender as dificuldades que eles têm para fazê-lo significativamente” (2000, p. 70). Aqui está a maior relevância da avaliação. No entanto, é preciso saber que nem sempre avaliar resulta no conhecimento sobre as dificuldades apresentadas pelos alunos. Aliás, Barros Filho e Silva (2000) deixam claro que o “erro” pode fornecer informações importantes sobre como o aluno está construindo sua rede de conceitos e significados. Isso é bastante comum quando se trata, por exemplo, de conceitos “científicos” trazidos pelos alunos por influência da educação não formal. Esta informação permite ao professor rever o processo de ensino, retomar a compreensão equivocada do aluno, e por meio de novos métodos de ensino e avaliação superar o equívoco.

A avaliação com fins formativos serve à tomada de consciência. Por sua vez, esta ajuda a refletir sobre um processo, insere-se no ciclo reflexivo da investigação, e a partir desse momento o professor pode intervir para melhorar o quadro que se apresenta (SACRISTÁN; GÓMES, 2007). No caso deste trabalho, a avaliação é crucial para ajudar a entender o problema da fragmentação entre os ciclos de ensino, mais especificamente no encontro entre Ensino Fundamental e Ensino Médio. O problema é real, mas sua resolução não é fácil nem rápida, pois depende de vários fatores, segmentos e instâncias. No entanto, é preciso evitar o comodismo e buscar mudanças, a começar pelo próprio entorno. Professores podem se valer de instrumentos que estão ao seu alcance, como é o caso da avaliação, a qual, quando bem utilizada, pode trazer bons resultados. Mais do que isto, os resultados podem motivar a escolher ações que encaminhem para mudanças.

Para Luckesi (2003, p. 93),

A avaliação, diferentemente da verificação, envolve um ato que ultrapassa a obtenção da configuração do objeto, exigindo decisão do que fazer ante ou com ele. A verificação é uma ação que “congela” o objeto; a avaliação, por sua vez, direciona o objeto numa trilha dinâmica de ação.

Professores evitam discutir sobre avaliação nas escolas, por vários motivos. É um assunto incômodo e delicado, pois são várias as maneiras de se avaliar, e nenhuma é melhor que outra. Cada professor precisa buscar aquela que produz melhores resultados, o que não significa que seja sempre a mesma. Já não interessa mais que os alunos memorizem conteúdos, mas sim que eles saibam pensar e consigam elaborar suas próprias argumentações através de pesquisas e



questionamentos, desenvolvendo assim sua autonomia. Este processo é trabalhoso, pois exige também que o professor esteja preparado para os questionamentos e argumentações que os alunos poderão inferir. Demo (2011, p. 45) colocou apropriadamente que “para trabalhar a autonomia criativa e crítica dos alunos é mister tê-la como forma de vida” e nem sempre todos estão dispostos a isso.

Os resultados das avaliações dos alunos não deixam de se reverter em uma avaliação do próprio trabalho desenvolvido pelo professor, que pode não estar preparado para admitir que precisa mudar sua metodologia ou estratégias adotadas em suas aulas. Não há mais espaço para profissionais da educação que não estejam dispostos a se atualizar permanentemente, sem, contudo, cair no erro de disponibilizar informações prontas aos alunos, que já estão bastante habituados a isso, estimulados principalmente pelos meios de comunicação. Recebem tudo “mastigado”, sintetizado e com respostas rápidas (MORAN, 2000). A época atual apresenta muitas formas de informação, o que exige um cuidado ainda maior por parte do professor, que precisa saber dosar e filtrar as informações externas e interagi-las com o meio interno, para reformula-las, juntamente com os alunos. “Hoje há mais pessoas voltadas para fora do que para dentro de si, mais repetidoras do que criadoras, mais desorientadas do que integradas” (MORAN, 2000, p. 25).

Um caminho para saber lidar com o inesperado é transformar a sala de aula em uma comunidade de investigação (MORAN, 2000) e manter o equilíbrio na distância entre a cautela e o ímpeto (CORTELLA, 2014), características fundamentais no educador interessado em enfrentar mudanças sem perder o controle sobre elas. Por outro lado, é importante ressaltar que os alunos também têm suas atribuições e a principal delas é exercitar seu interesse (quando este está presente) em aprender. Segundo Charlot (2009), só aprende quem se mobiliza numa atividade intelectual. É preciso despertar no aluno um desejo de aprender, o que torna a função do professor ainda mais desafiadora, pois em uma turma heterogênea, cada aluno pode ser despertado de uma maneira diferente. Tardif (2002, p. 132) é outro autor que destaca o fato de que “nada nem ninguém pode forçar um aluno a aprender se ele mesmo não se empenhar no processo de aprendizagem”. Lima (2007, p. 47) defende que “a própria possibilidade de se apropriar do conhecimento formal dependerá da existência de categorias de análise, de processos de pensamento, que só são constituídos quando a pessoa entra em

relação com o conhecimento formal”. Em Ciências/Biologia, é fundamental despertar no aluno a curiosidade de pesquisador; isso pode dar um pouco mais de trabalho na medida em que os alunos vão ficando mais velhos, mas ainda assim é uma maneira de fazê-los ter interesse em buscar os “porquês” dos fatos e conceitos que lhes são ensinados na escola. Assim sendo, o retorno obtido através das avaliações aplicadas orienta também sobre os rumos a serem tomados pelos professores e sobre as características dos alunos com os quais irão trabalhar.

Muitas vezes uma autoavaliação se faz relevante, pois no decurso dos anos de magistério os professores podem deixar de rever seus métodos ou mesmo o que ensinam. Normalmente preocupam-se com a sequência, mas não com a relevância do conteúdo, como indica Delizoicov (2009). É praxe seguir a sequência do livro didático, mesmo que a aprendizagem de determinados conteúdos (e consequentemente, a avaliação dos mesmos) não sejam prioritários. A revisão dos conteúdos e metodologias utilizados deve acontecer constantemente, para que sejam reavaliados, à medida que se obtêm novas orientações, ou acontecem novos fatos, ou ainda os alunos tenham necessidades pedagógicas diferentes. Afinal de contas, “os erros de nossas práticas são descobertos na ação” (STRAUSS, 1999, p. 53), e quando descobertos, permitem que o professor tome novos rumos, buscando repará-los.

A Deliberação nº 007/99 do Conselho Estadual de Educação do Estado do Paraná (CEE/PR), apresenta orientações, algumas das quais são colocadas a seguir, e podem nortear o trabalho do professor, em se tratando de como deve ser a avaliação:

- A avaliação deve ser entendida como um dos aspectos do ensino pelo qual o professor estuda e interpreta os dados da aprendizagem e de seu próprio trabalho, com as finalidades de acompanhar e aperfeiçoar o processo de aprendizagem dos alunos, bem como diagnosticar seus resultados e atribuir-lhes valor.

- A avaliação deve dar condições para que seja possível ao professor tomar decisões quanto ao aperfeiçoamento das situações de aprendizagem.

- A avaliação deve proporcionar dados que permitam ao estabelecimento de ensino promover a reformulação do currículo com adequação dos conteúdos e métodos de ensino.

- A avaliação do aproveitamento escolar deverá incidir sobre o desempenho do aluno em diferentes situações de aprendizagem.
- A avaliação utilizará técnicas e instrumentos diversificados.
- A avaliação deve utilizar procedimentos que assegurem a comparação com os parâmetros indicados pelos conteúdos de ensino, evitando-se a comparação dos alunos entre si.
- Na avaliação do aproveitamento escolar, deverão preponderar os aspectos qualitativos da aprendizagem considerados a interdisciplinaridade e a multidisciplinaridade dos conteúdos.
- Dar-se-á relevância à atividade crítica, à capacidade de síntese e à elaboração pessoal, sobre a memorização.
- Na avaliação deverão ser considerados os resultados obtidos durante o período letivo, em um processo contínuo cujo resultado final venha a incorporá-los, expressando a totalidade do aproveitamento escolar, tomado na sua melhor forma.

Considerando este último ponto, Coll afirma que:

Quando todas as atividades de aprendizagem (inclusive o estudo autônomo da parte do aluno) estão orientadas exclusivamente a superar uma avaliação ou controle com data determinada, é muito provável que o aluno se envolva em uma aprendizagem memorística ao invés de se esforçar por compreender, já que nesse caso é muito mais rentável memorizar – e logo esquecer – do que tentar compreender conceitos sobre os quais não se retornará. Essa é uma das diversas razões possíveis pelas quais frequentemente os alunos, ao invés de adquirirem conceitos, memorizam repetitivamente a informação (2000, p. 68).

O processo da avaliação deixa de ter como única preocupação medir o rendimento do aluno. “Passa a centrar as atenções em torno das condições em que é oferecido o ensino, formação do professor e suas condições de trabalho, currículo, cultura e organização da escola e, ainda, postura de seus dirigentes e demais agentes educacionais” (BARRETO, 2001, p.49). A aprendizagem do aluno está vinculada a uma gama bastante grande de fatores, os quais, muitas vezes, fogem ao controle exclusivo do professor, mas este precisa estar ciente de sua contribuição em sala, também durante o processo avaliativo.

Avaliar, portanto, é um dos processos de ensino mais relevantes, e foi utilizado neste trabalho justamente para descobrir qual é o repertório de conhecimentos em Biologia que se identifica entre alunos iniciantes da 1ª série do Ensino Médio. É importante deixar claro que “em linhas gerais, a avaliação possibilita evidenciar os domínios e lacunas dos alunos, mas não necessariamente

suas causas” (BRASIL, 2013). Nem todas as respostas às perguntas aventadas pelo professor são respondidas em uma avaliação, mas podem dar subsídios para reduzi-las. Loch (2000, p. 30) considera que:

A qualidade da avaliação passa a estar em sua capacidade de diálogo ao indagar, investigar, refletir sobre os percursos, processos, procedimentos na produção de conhecimento, contribuindo na criação de meios que auxiliem na superação de limites encontrados nessa produção, e não como algo a ser medido na busca do que todos devem alcançar.

Enfim, buscar uma maneira de reduzir o impacto sentido pelos alunos (ou por sua maioria), quando lhes são apresentadas as disciplinas do Ensino Médio, como Biologia, Química e Física, pode ser uma forma de efetivar uma continuidade do conhecimento entre o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, de modo a prevenir uma fragmentação prejudicial ao processo de ensino-aprendizagem. Neste caso, como seria possível reduzir o desconforto do problema vivenciado na primeira série do Ensino Médio referente à disciplina de Biologia com as ferramentas de que se dispõe? São vários os posicionamentos que ajudam a contornar esta fragmentação, a começar pela estimulação do esforço de pesquisa e elaboração própria do aluno, que leva a desenvolver o poder de interpretação, questionamento e argumentação, fundamentais no processo de ensino-aprendizagem. Assim sendo, a linha de pesquisa deste trabalho implica em que o professor realize um estudo metódico frente aos seus alunos da 1ª série do Ensino Médio sobre o que eles detêm de conhecimentos, ou o repertório de conhecimentos que eles apresentam, tão logo transitem do Ensino Fundamental para o Ensino Médio.

Saber o que os estudantes trazem de conhecimento – o conhecimento prévio, portanto – propicia suporte para os novos saberes. Sem essa investigação, as novas informações não encontrarão sustentação e serão facilmente esquecidas (MOREIRA, 2012). Coll (2000) também defende a utilização do conhecimento prévio. Segundo ele, o aluno deve relacionar novos conceitos àqueles já conhecidos, ativando-os. A relação estabelecida a partir desta ativação pode resultar em aprendizagem. Para tanto, Coll (2000, p. 59) estabelece “ideias importantes para fomentar a aprendizagem significativa através da relação entre conhecimentos prévios e novos materiais”, algumas das quais serão aqui apresentadas:

a) *O ensino de conceitos deve partir dos conhecimentos prévios com os quais os alunos chegam à escola.* Conceitos muitas vezes acabam sendo apenas memorizados, sem que os alunos consigam fazer uma relação com outros tópicos

da disciplina. Neste caso, conhecer quais conceitos são lembrados pelos alunos ajuda na escolha dos outros que serão trabalhados.

*b) É necessário projetar atividades de aprendizagem e ensino que ativem os conhecimentos prévios dos alunos. De nada adianta saber os conceitos que os alunos trazem na lembrança se não os utilizarmos no ensino de outros conteúdos.*

*c) Deve-se fomentar, através dessas atividades, a reflexão dos alunos sobre as suas próprias ideias, fazendo com que tomem consciência das mesmas. Atividades propostas devem ter a característica de aguçar nos alunos a vontade de expor o que pensam sobre a relação do que aprenderam com sua própria opinião.*

*d) As ideias dos alunos não devem ser concebidas como um obstáculo para a aprendizagem conceitual e sim como um veículo para a mesma; não se trata de que os alunos aprendam apesar dos seus conhecimentos prévios e sim através dos mesmos. É importante que o aluno perceba que nem sempre suas ideias iniciais a respeito de um conceito ou conteúdo estão erradas, mas que talvez precisem ser aprimoradas.*

*e) Não se trata, então, de suprimir, reprimir ou fazer com que o aluno abandone as suas próprias ideias, mas, pelo contrário, fazer com que as use, para que a partir delas sejam desenvolvidas novas concepções, mais próximas das cientificamente aceitas. Na maioria das vezes os professores trazem para suas aulas conceitos científicos que se tornam mais difíceis para que os alunos correlacionem com o conhecimento informal que faz parte do seu cotidiano. Para tornar o aprendizado mais rico, o ideal é justamente associar esses conceitos para que um reforce o outro.*

O conhecimento prévio é bastante importante dentro da aprendizagem significativa. Moreira (2006) explica que Ausubel resume a teoria da aprendizagem significativa na seguinte proposição: “Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigüe isso e ensine-o de acordo” (MOREIRA, 2006, p. 13). Na aprendizagem significativa, os novos conceitos relacionam-se com conhecimentos relevantes já aprendidos pelos alunos. Além disso, o que se incorpora aos conceitos pré-existentes é a essência dos novos conceitos, e não as palavras que determinam seu significado. Dessa forma, Moreira (2011) defende a importância de insistir no fato de que na Aprendizagem

Significativa ocorre a interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, para que estes possam adquirir significado. Para aprender de forma significativa é importante também escolher conteúdos de acordo com sua relevância.

Moreira (2011, p. 40) resume que:

[...] é indispensável uma análise prévia daquilo que se vai ensinar. Nem tudo que está nos programas e nos livros e outros materiais educativos do currículo é importante. Além disso, a ordem em que os principais conceitos e ideias da matéria de ensino aparecem nos materiais educativos e nos programas muitas vezes não é a mais adequada para facilitar a interação com o conhecimento prévio do aluno. A análise crítica da matéria de ensino deve ser feita pensando no aprendiz. De nada adianta o conteúdo ter boa organização lógica, cronológica ou epistemológica, e não ser psicologicamente aprendível.

Pozo e Crespo (2009, p. 45) também atentam para o fato de que “[...] adequar as tarefas às capacidades e aos conhecimentos prévios dos alunos requer saber quais são as limitações nessas capacidades e conhecimentos, o que pode ser outra causa das dificuldades de aprendizagem dos alunos”.

Considerar os conceitos que o aluno traz consigo facilita a apresentação de uma nova proposta. As informações recebidas pelos estudantes são estímulos que o córtex cerebral determina se serão arquivadas ou descartadas. “Se o aluno não puder relacionar o novo conhecimento com outros conhecimentos já existentes, a nova informação permanecerá isolada e dificilmente chegará a ser significativa; nesse caso, haverá apenas compreensão” (COLL, 2000, p. 58). Se a avaliação deste conhecimento prévio comprovar sua inexistência, não adianta insistir na explicação a partir de uma temática comprovadamente desconhecida.

É preciso rever conceitos e métodos, de forma a alicerçar o conhecimento sobre um determinado assunto, para que os conteúdos a ele relacionados tenham um embasamento que possibilite conexões, permitindo uma aprendizagem que não seja superficial e efêmera. Ainda que este processo prefigure, à primeira vista, o atraso do cumprimento sobre a explicação dos conteúdos da grade curricular, na verdade é exatamente o oposto, pois a insistência em prosseguir com um conteúdo sobre o qual não se demonstre um conhecimento mínimo necessário é que de fato configuraria uma perda de tempo e energia, sem que houvesse aproveitamento da sequência do trabalho. Mas, e quais deveriam ser os conteúdos de Ciências do Ensino Fundamental assimilados pelos alunos quando estes adentram no Ensino Médio? Uma consulta aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000) pode responder esta questão e é este o item em discussão a seguir.

## 2.4 AS CIÊNCIAS NATURAIS NO TERCEIRO E QUARTO CICLOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Se existe uma fragmentação entre o ensino de Ciências e de Biologia, é preciso analisar o que os alunos deveriam aprender durante o Ensino Fundamental na disciplina de Ciências para que pudessem dar continuidade à aprendizagem na disciplina de Biologia na passagem para o Ensino Médio. Além disso, é importante atentar para as capacidades que os alunos precisam desenvolver a partir dos conteúdos aprendidos. Para tanto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000, p. 07) indicam como alguns dos objetivos do 3º e 4º ciclos do ensino fundamental (o que corresponde do 6º ao 9º anos) que os alunos sejam capazes de:

- Perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente;
- Desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social, para agir com perseverança na busca de conhecimento e no exercício da cidadania;
- Conhecer o próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva;
- Saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos;
- Questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.

Esses objetivos podem se ajustar a qualquer conteúdo específico da disciplina e devem ser buscados em todas as séries, inclusive no Ensino Médio. Sugere suscitar uma autonomia no aluno, para que ele possa compreender seu papel quando estiver de posse de determinado conhecimento, utilizando-o em seu favor e em favor de uma sociedade melhor.

O professor, por sua vez, precisa trabalhar com alguns desafios, como a banalização da divulgação científica e o uso de linguagem simplificada do conhecimento científico, inclusive nos livros didáticos, além do fato de potencializar disciplinas escolares que não dialogam e, portanto, nutrem a fragmentação do conhecimento (PARANÁ, 2008). Segundo as Diretrizes Curriculares Estaduais (PARANÁ, 2008, p. 60), “os conhecimentos científicos escolares selecionados para serem ensinados na disciplina de Ciências têm origem nos modelos explicativos

construídos a partir da investigação da *Natureza*". A partir desta informação, os professores precisam, considerando a constante atualização de suas propostas pedagógicas, escolher conteúdos os quais sejam significativos e adequá-los ao nível de desenvolvimento cognitivo de seus alunos. Para isso, precisam estar bem preparados e conhecer a fundo os conteúdos de sua disciplina, para garantir o aprendizado de seus alunos. Ademais, já que os alunos trazem consigo conhecimentos alternativos, é sensato que o professor faça a mediação entre tais conhecimentos com seus conteúdos, de modo a utilizar metodologias adequadas e materiais didáticos relevantes para organizar o ensino, levando em consideração o que os alunos já sabem e, porque não dizer, utilizar esse conhecimento em seu favor.

Consta ainda nas DCE (PARANÁ, 2008), que o ensino de Ciências apresenta cinco conteúdos estruturantes, ou seja, aqueles que identificam e organizam os campos de estudo de uma disciplina escolar. São eles que norteiam e facilitam a integração conceitual dos saberes científicos. A proposta é de que eles permeiem todas as séries, já que são abrangentes e se encaixam em vários conteúdos específicos. São eles: Astronomia, Matéria, Sistemas Biológicos, Energia e Biodiversidade. No quadro a seguir, verificam-se os conteúdos básicos concernentes a cada conteúdo estruturante:

	CONTEÚDOS ESTRUTURANTES				
	ASTRONOMIA	MATÉRIA	SISTEMAS BIOLÓGICOS	ENERGIA	BIODIVERSIDADE
CONTEÚDOS BÁSICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• universo;</li> <li>• sistema solar;</li> <li>• movimentos celestes e terrestres;</li> <li>• astros;</li> <li>• origem e evolução do universo;</li> <li>• gravitação universal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• constituição da matéria;</li> <li>• propriedades da matéria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• níveis de organização;</li> <li>• célula;</li> <li>• morfologia e fisiologia dos seres vivos;</li> <li>• mecanismos de herança genética.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formas de energia;</li> <li>• conservação de energia;</li> <li>• conversão de energia;</li> <li>• transmissão de energia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organização dos seres vivos;</li> <li>• sistemática;</li> <li>• ecossistemas;</li> <li>• interações ecológicas;</li> <li>• origem da vida;</li> <li>• evolução dos seres vivos.</li> </ul>

**Quadro 1: Conteúdos estruturantes dentro do ensino de Ciências e seus respectivos conteúdos básicos. Fonte: DCE (PARANÁ, 2008)**



O Plano de Trabalho Docente é de responsabilidade de cada professor, que apresenta autonomia para isso, desde que contemple a essencialidade do plano curricular. No entanto, as DCE (PARANÁ, 2008) propõem determinados conteúdos básicos, acima citados. Destes, alguns são trabalhados no Ensino Médio dentro da disciplina de Biologia, outros dentro da disciplina de Química e outros ainda, dentro da disciplina de Física. Aqueles que concernem a esse trabalho, ou seja, aqueles que estão presentes no conteúdo programático da 1ª série do Ensino Médio na disciplina de Biologia, estão assim distribuídos:

- Dentro do conteúdo estruturante “Sistemas Biológicos”, são trabalhados os níveis de organização dos seres vivos e a célula. Neste caso, é esperado que os alunos compreendam os fundamentos da estrutura química da célula e as diferenças entre os tipos celulares, além de reconhecer a teoria celular como modelo explicativo da constituição dos organismos.

- Dentro do conteúdo estruturante “Energia”, são trabalhadas as formas de energia, além de sua transmissão e conversão. Neste caso, é esperado que os alunos compreendam os processos de transformação de energia da célula, abrangendo, portanto, fenômenos como fotossíntese, fermentação e respiração, entre outros.

- Dentro do conteúdo estruturante “Biodiversidade”, são trabalhados temas como a organização dos seres vivos, sua origem e evolução, além dos ecossistemas. Neste caso, é esperado que os alunos reconheçam principalmente as características gerais dos seres vivos e as relações entre eles e o ambiente em que vivem.

Além disso, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000), é importante considerar aspectos relacionados ao meio ambiente, corpo e saúde, pois promovem um desenvolvimento autônomo sobre assuntos de substancial importância para a vida de qualquer cidadão. Tendo em vista estas considerações, parte-se do princípio que os alunos venham com um embasamento elementar sobre os principais conteúdos a serem aprofundados na disciplina de Biologia quando adentram ao Ensino Médio. Se o aprendizado na etapa do Ensino Fundamental não for suficiente, não será possível aprofundar, pois não haverá a apreensão de conceitos básicos.

A essência deste trabalho busca justamente uma forma de evitar que uma possível defasagem no aprendizado dos conteúdos biológicos durante o Ensino Fundamental possa prejudicar o acompanhamento da disciplina de Biologia na 1ª série do Ensino Médio. Ou seja, se há uma fragmentação no ensino entre Ciências e Biologia, há que se procurar reduzir ao máximo os prejuízos que isso possa causar. Para tanto, O capítulo que segue apresenta a concepção de pesquisa escolhida para analisar os conhecimentos trazidos pelos alunos no que se refere a conteúdos biológicos que fazem parte da 1ª série do Ensino Médio: a *Grounded Theory*.

### 3 METODOLOGIA DE CONSTITUIÇÃO DE DADOS E OPÇÃO DE ANÁLISE PARA A PESQUISA

Mais do que explicitar as etapas percorridas para chegar (ou não) a um resultado, através da descrição detalhada de suas técnicas, a metodologia requer coerência quanto à explicação sobre o tipo de pesquisa escolhida, em conformação com os dados disponíveis e com o próprio questionamento inicial da pesquisa. Para tanto, no desenvolvimento deste capítulo, serão especificados os encaminhamentos escolhidos, inclusive explicando a escolha da metodologia, pouco conhecida. Segue, portanto, uma explanação de como foi feita a coleta e análise dos dados desta pesquisa.

O problema da desconexão entre uma etapa (Ensino Fundamental) e outra (Ensino Médio) no que se refere aos conteúdos de Ciências/Biologia foi detectado na prática da autora, quando de sua atuação nas duas etapas e requer algum procedimento para que não fique apenas na percepção de que existe um problema, mas que nada pode ser feito para saná-lo. A coleta de dados aconteceu principalmente com a utilização de um instrumento, um Produto Educacional, denominado aqui de “Entrando no Ensino Médio: Caderno de Avaliação Diagnóstica de Conteúdos em Biologia”, implementado no início do ano letivo na 1ª série do Ensino Médio e corresponde a uma avaliação do conhecimento prévio trazido pelos alunos quando estes iniciam o Ensino Médio, de modo a investigar quais conteúdos precisam ser retomados ou podem ser prosseguidos. O material obtido por meio dos dados coletados orienta a escolha da metodologia, sua justificativa e a forma de utilização da mesma.

Nesta pesquisa, empregou-se a metodologia denominada *Grounded Theory* (GT) ou Teoria Fundamentada nos Dados. Embora seja um método ainda pouco utilizado entre os pesquisadores, a GT se ajustou bem a esta pesquisa, de modo que as análises dos dados qualitativos pudessem ser enraizadas (*grounded*) nos dados coletados (STRAUSS; CORBIN, 2008). Como uma abordagem metodológica que nasce da prática da pesquisa, é possível conciliar pesquisa empírica com reflexão teórica, utilizando a experiência e prática profissional como ferramentas auxiliares, pelo fato de que o problema de pesquisa é vivenciado e aproveitado como fonte de dados. Mesmo porque, não há muitas outras fontes teóricas que

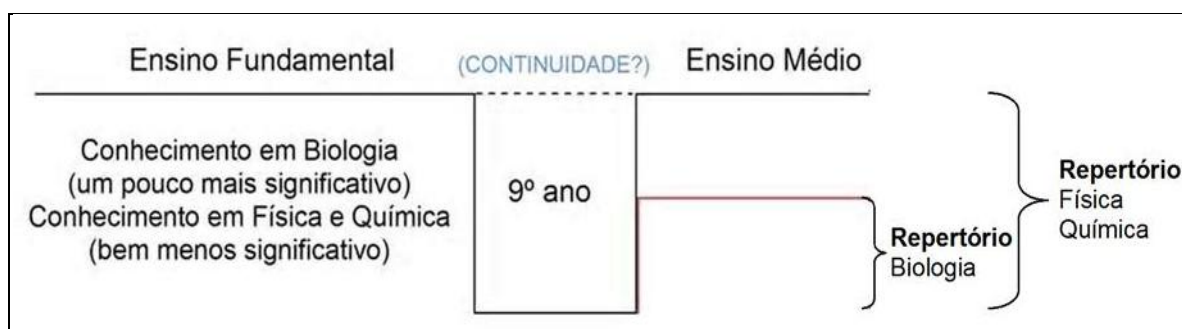
possam ser utilizadas para fundamentar a pesquisa, o que também justifica a escolha da *Grounded Theory* ou Metodologia Fundamentada nos Dados, pois a análise metodológica se dá sobre o material disponível, sem que haja a necessidade de uma confrontação com um aporte teórico já existente. Assim sendo, a prática diária da autora/professora/pesquisadora fornece o material a ser analisado, para que os próprios alunos envolvidos na pesquisa, bem como os que virão futuramente sejam beneficiados por ela. Além disso, na *Grounded Theory*, é possível (e até necessário), que os resultados sejam sempre revistos e reformulados e fomentem uma tomada de decisões, para que a pesquisa não seja apenas teórica, mas que possa ser aplicada. Outra característica desta metodologia é a possibilidade de analisar os dados quantitativamente, sem que isso altere ou interfira de alguma forma na pesquisa qualitativa, demonstrando de uma maneira compreensível seus resultados, o que será constatado neste trabalho.

Perceber que existe um problema de fato é importante; no entanto, se o próximo passo não for tomado, de pouco valerá. É preciso discutir sobre o assunto e investigar as possíveis causas que levam ao problema da descontinuidade pedagógica na vida de estudantes e professores. Assim, a partir desta investigação, pretende-se possibilitar a produção de um meio que auxilie a redução do desconforto na transição do Ensino Fundamental para o Ensino Médio – objeto de estudo em tela. O repertório de conhecimentos do professor de Ciências implica, no Ensino Fundamental, no que ele vai deixar de ensinar e/ou no que ele vai ensinar de modo superficial. Por sua vez, tudo isso implicará no Ensino Médio no que os estudantes vão apresentar de repertório de conhecimentos.

A situação apresenta-se como se os conteúdos biológicos evidenciados no decorrer do Ensino Fundamental, principalmente do 6º ao 8º anos, que deveriam ser revisados e aprofundados no Ensino Médio, não possuíssem sustentação. Um dos motivos pode ser o fato de que, ao mudar o foco dos conteúdos na disciplina de Ciências durante o 9º ano para Química e Física, ocorre uma fragmentação sobre o aprendizado dos conteúdos trabalhados nas séries anteriores, o que dificulta a retomada de assuntos voltados para a Biologia no Ensino Médio. Vale lembrar, como já foi especificado anteriormente, que existe uma proposta sendo analisada através da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), para determinar os conhecimentos essenciais que serão incluídos na grade curricular da Educação

Básica. Porém, a interpretação a seguir se verifica sobre o currículo vigente em 2015.

É possível levantar algumas hipóteses sobre circunstâncias que podem contribuir para a dificuldade na retomada de conteúdos biológicos durante o Ensino Médio. Uma dessas hipóteses, a ser ilustrada na figura 1 a seguir, apresenta uma provável fragmentação de conteúdos entre o 8º ano e o Ensino Médio, que faz com que os alunos apresentem na primeira série do Ensino Médio um repertório maior sobre Química e Física (disciplinas trabalhadas no 9º ano do Ensino Fundamental) comparativamente ao repertório de Biologia, cujos conteúdos foram trabalhados do 6º ao 8º anos. Neste caso, a lacuna provocada pelo 9º ano pode ter interrompido uma continuidade entre os conteúdos biológicos.

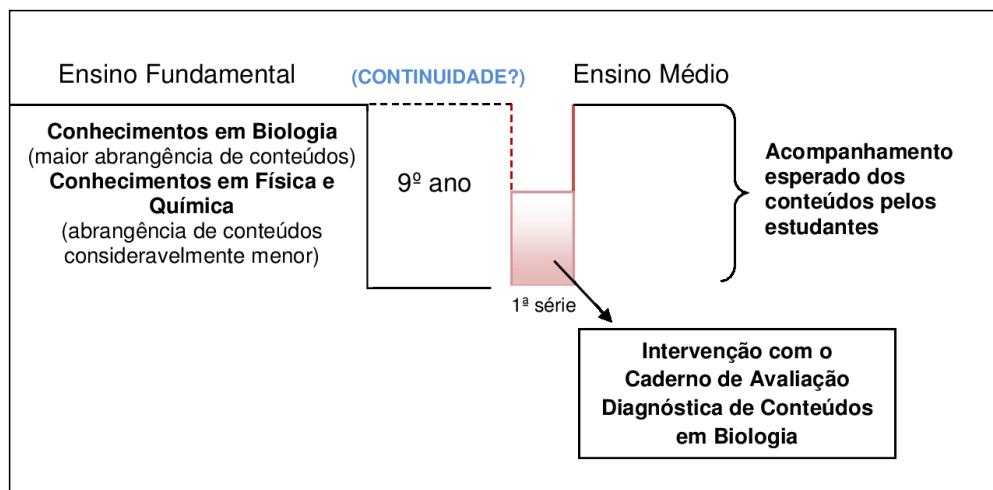


**Figura 1: Disparidade detectada na retomada na 1ª série do Ensino Médio em relação aos conteúdos das disciplinas científicas. Fonte: Autoria própria (2016)**

É importante deixar claro que esta é apenas uma hipótese, mas se de fato esta lacuna pode interferir na apreensão sobre os conteúdos biológicos aprendidos no Ensino Fundamental, é relevante avaliar o quanto os estudantes assimilaram dos conteúdos biológicos tratados na disciplina de Ciências, pois pode reduzir o incômodo e a frustração de um trabalho sobre um assunto que eles não dominam. Este é o intuito da utilização do Produto Educacional - Entrando no Ensino Médio: Caderno de Avaliação Diagnóstica de Conteúdos em Biologia, para avaliar o repertório trazido por estes estudantes, na primeira série do Ensino Médio.

Em contrapartida, a figura 2 apresentada a seguir, mostra a possibilidade de redução da fragmentação de conteúdos biológicos entre o Ensino Fundamental e o Ensino Médio por meio da utilização do referido Caderno de Avaliação Diagnóstica de Conteúdos em Biologia. A retomada de determinados conteúdos biológicos básicos que foram trabalhados na disciplina de Ciências antes de aprofundá-los na

1ª série do Ensino Médio pode, de acordo com esta hipótese, favorecer o acompanhamento dos mesmos.



**Figura 2: Contribuição esperada pelo Caderno de Avaliação Diagnóstica na 1ª série do Ensino Médio com relação aos conteúdos das disciplinas de Biologia. Fonte: Autoria própria (2016)**

A partir desta hipótese, por meio de um instrumento denominado “Entrando no Ensino Médio: Caderno de Avaliação Diagnóstica de Conteúdos em Biologia” é possível investigar quais assuntos precisarão ser retomados antes de aprofundá-los na 1ª série do Ensino Médio, de forma a recuperar o acompanhamento por parte dos estudantes sobre os conteúdos pertencentes a esta série. Com a implementação deste Caderno no início do ano letivo na 1ª série do Ensino Médio em um colégio da rede estadual, em Curitiba-PR, buscou-se identificar o repertório de conhecimentos em Ciências/Biologia trazido pelos alunos, interligando cada informação obtida, pois não havia uma resolução pré-definida. Como afirmam Bogdan e Biklen (1994, p.50), “não se trata de montar um quebra-cabeça cuja forma final conhecemos de antemão. Está-se a construir um quadro que vai ganhando forma à medida que se recolhem e examinam as partes”. Tabular e classificar os dados obtidos ajudou a definir em quais conteúdos investir mais, o que retomar coletivamente e o que trabalhar em pequenos grupos, estimulando a conexão dos novos conhecimentos aos preexistentes. O Caderno contém questões diversificadas e contextualizadas, concernentes a conteúdos biológicos que serão aprofundados durante a primeira série do Ensino Médio. As questões foram formuladas entre os meses de outubro e novembro de 2014, de modo a abranger os conteúdos programados para a série em questão, incluindo questões de múltipla escolha, charge, desenho, palavras-

cruzadas, caça-palavras, questões subjetivas, dentre outras formas de avaliação. Em dezembro de 2014 foram validadas por um parecerista externo. Novas reformulações foram realizadas, levando em conta as considerações do parecerista, até que se chegasse à versão definitiva do caderno, que foi utilizado na primeira semana de aula, com os alunos de três turmas de 1ª série do Ensino Médio do Colégio Estadual Padre Cláudio Morelli.

### 3.1 A ESCOLHA PELA *GROUNDING THEORY*: A TEORIA FUNDAMENTADA NOS DADOS

Uma dúvida que sempre emerge no pensamento do pesquisador, ao focar sua investigação de natureza qualitativa, quando este pretende analisar seus dados e verificar algumas de suas hipóteses (quando as tem *a priori*) é: “Qual seria a melhor maneira para isto?”. Encontrar o viés metodológico mais adequado àquilo que detém em suas mãos, de modo que isso traga resultados mais claros e objetivos, e da maneira mais transparente e acessível, nem sempre é fácil, principalmente quando o arcabouço teórico sobre o assunto pesquisado é insuficiente para lhe dar o suporte requisitado, pois nesse caso as dúvidas se tornam ainda mais preocupantes. Esse é o momento em que a necessidade de encontrar caminhos não ortodoxos, triviais ou convencionais se torna mais iminente. E é este o caso que se configurou na presente pesquisa, a tal ponto de se buscar caminhos metodológicos não convencionais, do ponto de vista da difusão das pesquisas em educação em Ciências. Exatamente por ser um método não habitual, torna-se necessária uma explicação um pouco mais cuidadosa para que o leitor entenda a justificativa de sua escolha para este trabalho, o que será feito a seguir.

Desde o início, a pesquisa em tela foi assumida como de direcionamento qualitativo, mas seu enfoque precisou de um olhar diferenciado, a partir de materiais e experiências do cotidiano profissional da professora e pesquisadora, autora deste trabalho. Neste caso, a escolha do método de pesquisa se encaminhou para a Teoria Fundamentada nos Dados (*Grounding Theory*), de modo que as análises dos dados qualitativos pudessem ser enraizadas (*grounded*) nos dados coletados. A *Grounding Theory* (GT) é um método de pesquisa qualitativa desenvolvida também por Anselm Leonard Strauss, biólogo e com PhD no campo da sociologia. Strauss

era pragmático. Para ele, o conhecimento prévio é um meio indispensável para que os dados empíricos tenham sentido.

Em virtude das divergências na colaboração com Barney Glaser, Strauss seguiu em parceria com Juliet Corbin, sua assistente e colaboradora, com a qual compartilhava das mesmas ideias sobre a GT. Em 1990, Strauss escreveu o livro *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*, com o objetivo de operacionalizar os procedimentos e técnicas deste método de análise. Strauss e Corbin continuaram a escrever (e descrever) sobre a GT, procurando aprimorar o método, cada qual defendendo seus pontos de vista, até que em 1996, o falecimento de Strauss fez com que as divergências fossem abrandadas, ainda que não se encerrassem.

A escolha desta metodologia de análise de dados e prospecção de teoria nova partiu da concordância com algumas linhas de pensamento da *Grounded Theory* (GT) ou Teoria Fundamentada nos Dados, de Strauss e Corbin (2008). A experiência pessoal e profissional pode ser considerada uma fonte de problemas de pesquisa e por isso permite que o(a) pesquisador(a) use a sua experiência sem, contudo, interferir nos dados, comparando as expectativas com os resultados obtidos, corroborados pelas fontes teóricas. No presente caso, a experiência direta como professora pode ajudar, mas há que estar preparada para o inesperado, caso os pressupostos ainda que insuficientes da pesquisadora (que certamente estarão presentes) contrastem com os resultados obtidos. Mesmo que isto não seja desfavorável, pode trazer algum desconforto, mas não é empecilho para uma análise bem cuidadosa e sistemática. Além disso, a pesquisa assim encaminhada traz um valor prático a partir de seus resultados, os quais, na verdade, não representam um fim, pois fornecem suprimentos para estratégias a serem tomadas, permitindo sua continuidade processual por meio de reformulação de análises e ações que promovam o melhoramento do objeto de pesquisa. Segundo Tarozzi (2011, p. 19), “o êxito de uma pesquisa conduzida com a GT é uma teoria, uma interpretação racional, densa, articulada e sistemática, capaz de dar conta da realidade estudada”.

A pesquisa aqui proposta parte de um tema sem muitos fundamentos teóricos disponíveis, o que também contribuiu para a escolha da metodologia *Grounded Theory* ou Teoria Fundamentada nos dados. Perceber o problema é



apenas a primeira das várias etapas de uma pesquisa, e foi a responsável pelo fato da autora considerar a possibilidade e aceitar o desafio de fazer um mestrado profissional, e quem sabe reduzir o incômodo provocado pela adversidade encontrada quando da passagem do Ensino Fundamental para o Ensino Médio. No entanto, quando não se tem muitas informações que possam alicerçar uma pesquisa, o(a) autor(a) – neste caso, a professora – precisa partir de sua prática, seguir por caminhos muitas vezes desconhecidos, e que exigem um trabalho mais cuidadoso de investigação. É fundamental que esta pesquisadora, portanto, assuma um papel de “professora como intelectual transformadora” (GIROUX, 1997). Além disso, é de suma importância que também alimente sua curiosidade, como mostra Freire: “Nenhuma curiosidade se sustenta eticamente no exercício da negação da outra curiosidade. [...] Como professor devo saber que sem a curiosidade que me move, que me inquieta, que me insere na busca, não aprendo nem ensino” (FREIRE, 1996, p. 94), e sequer se estimula a curiosidade dos alunos, o que interfere na aprendizagem.

Fazer um mestrado pode trazer vantagens financeiras e de avanços na carreira; no entanto, para o mestrando – neste caso, a professora – que queira assumir o papel de “intelectual transformadora”, os ganhos com a pesquisa vão muito além disso. Como disseram Strauss e Corbin (2008), ao explicitar a GT, “embora reconhecimento profissional e títulos sejam importantes, a maioria de nós faz pesquisa porque nos preocupamos e queremos fazer a diferença”. Assim sendo, a experimentação começa por testar algumas suspeitas, como o fato de que é preciso levar em conta o conhecimento trazido pelos estudantes (ou mesmo a falta dele), sobre os assuntos que eles viram no Ensino Fundamental, antes de partir para o conteúdo do Ensino Médio, na disciplina de Biologia. A partir dos conhecimentos trazidos pelos estudantes e suas conexões com novos conceitos, cabe ao professor delinear um caminho pelo qual tais conhecimentos possam suscitar formas de assimilação crítica da informação, anteriormente citada.

A escolha pela Teoria Fundamentada nos Dados ou *Grounded Theory* tem ainda outras razões: além de explicar o que acontece em uma determinada área substantiva, seus resultados podem ser transformados em processos de *decision making*, ou seja, permite, e porque não dizer, demanda que sejam tomadas decisões a partir desses resultados, para que tal pesquisa de fato se converta em alterações

que tragam benefícios aos envolvidos. No caso da pesquisa descrita neste trabalho, os resultados do caderno exploratório serviram de suporte para a determinação de procedimentos subsequentes. Como é uma metodologia de análise qualitativa, as questões propostas muitas vezes poderiam levar a diferentes interpretações, mas como disse Tarozzi (2011, p. 50), “não existe a objetividade no conhecimento científico, existem suas interpretações”, e como o pesquisador embasado pela GT é parte do processo que observa, acaba por assumir também seu próprio ponto de vista como dado de pesquisa. Talvez por isso, os dados não são coletados, mas produzidos e, portanto, prefere-se usar o termo “construção” ou “geração” de dados.

Outro ponto importante na GT é a definição da pergunta gerativa da pesquisa. Esta é de certa forma, ampla o bastante para estar vinculada a fenômenos ou conceitos considerados relevantes. “O que está acontecendo aqui?” seria um bom começo. A partir disso, consideram-se os pontos mais importantes e significativos. Assim sendo, no momento da codificação focalizada, durante a coleta de dados, examinam-se porções mais amplas dos resultados com informações mais recorrentes, para depois categorizar os dados em modo mais incisivo e completo. Utilizar esta metodologia é “saber habitar o caos: O processo da GT não segue um roteiro de procedimentos marcados uma vez por todas e requer habilidade e capacidade para enfrentar o inesperado” (TAROZZI, 2011, p. 168). É bastante improvável que os resultados sejam previsíveis, e talvez resida aí o encantamento da pesquisa: você se deparará sempre com algo novo, pois se a mesma pesquisa for empregada com outras turmas, em outro momento, a análise partirá do zero, com resultados presumivelmente diferentes daqueles anteriores. Isto faz com que o pesquisador que utiliza GT multiplique as próprias potencialidades, e mesmo assim, nunca se terá certeza se foi capturada a essência da situação.

Como em qualquer modelo de análise, na GT tem-se a impressão de que se poderia ter feito diferente, com outro enfoque, e que nem tudo saiu como esperado. Os próprios autores não se eximem disso:

Quando respondemos algumas perguntas, formulamos outras. E não importa o quanto pensamos que nosso projeto é bem elaborado no início, sempre há mudanças e reviravoltas inesperadas ao longo do caminho que nos levam a repensar nossas posições e a questionar nossos métodos, mostrando que não somos tão espertos como pensávamos (STRAUSS; CORBIN, 2008, p. 63).

Na GT, a primeira etapa de análise é chamada de **codificação aberta**, já que o(a) pesquisador(a) está aberto aos dados, e também porque os próprios dados

estão abertos à sua análise, para que deles sejam explorados todos os dados possíveis e aqueles considerados relevantes sejam examinados minuciosamente. A segunda etapa da análise é a **codificação axial** ou **focalizada**. É nesta fase que ocorre uma filtragem dos dados obtidos pela codificação aberta. Realiza-se o processo de relacionar categorias às suas subcategorias, reorganizando os dados obtidos, extraíndo a ideia central e elaborando estratégias de ação que devem ser testados novamente nos dados. Buscando linhas de coerência entre os dados é possível reduzir o número de informações. A última fase é a **codificação seletiva** ou **teórica**, na qual se busca identificar a(s) categoria(s) central(is), para encontrá-la(s) e aprofundá-la(s), de forma que possa(m) ser enraizada(s) nos dados. A codificação seletiva purifica a categoria central, à qual todas as outras estão integradas.

É favorecedor utilizar uma interação entre todos os tipos de codificação, até que todas as informações disponíveis possam ser aproveitadas, mas ainda que isto tenha acontecido, a codificação axial foi mais empregada durante o processo de análise dos dados, já que a investigação gira em torno de um eixo ou problema central, tendo como coadjuvantes problemas secundários, que possam estar relacionados ao principal, e através dessa confrontação novos dados e informações podem surgir, colaborando com o desfecho da análise. A codificação axial, portanto, contribui na integração das categorias, com o objetivo de buscar conexões entre as categorias e subcategorias.

Optar por pesquisa qualitativa pode levar a dúvidas quanto ao registro dos resultados. A GT também permite que os dados sejam codificados de modo que possam ser analisados estatisticamente, sem que isto interfira na pesquisa qualitativa, porém isto não foi uma escolha para a presente pesquisa, já que os resultados não foram analisados estatisticamente. É uma maneira de quantificar dados qualitativos, até para que o leitor, mesmo sendo de outra área, possa situar-se e compreender os resultados de modo mais prático. Afinal de contas, ambas as formas de pesquisa (qualitativa e quantitativa) têm sua importância e podem contribuir na teorização. Não é necessário optar por uma forma ou por outra. O que importa é descobrir como essas formas devem trabalhar juntas para promover o desenvolvimento da teoria (STRAUSS e CORBIN, 2008).

Como contribuição na análise dos dados é fundamental utilizar todas as fontes de informação que nos cercam e possam ser úteis: a literatura sobre o

assunto, as conversas com colegas, e porque não dizer, as nossas suposições, pois mesmo estas servirão como ponto de apoio, já que após a pesquisa, poderão ser aceitas, ou refutadas. Como em todas as Ciências, há uma interação entre indução e dedução. Ao final de todas as etapas, é importante para o pesquisador identificar os pontos fortes e as limitações (que sempre existirão) de seu estudo e investigação. Isso posto, é preciso explicar que foi justamente uma suposição que deu origem ao produto deste trabalho: a observação de que os estudantes apresentam dificuldades em relacionar conteúdos explicados na 1ª série do Ensino Médio com o que (teoricamente) eles já haviam estudado sobre assuntos biológicos durante o Ensino Fundamental. Houve, então, a necessidade de um material que servisse de apoio para orientar os rumos e procedimentos a serem tomados a partir de seus resultados.

A ideia é fazer com que os novos conhecimentos se ancorem em conhecimentos trazidos pelos alunos das séries anteriores para que tais conhecimentos adquiram significado, do contrário, ao insistir em ensinar um conteúdo sem que o aluno tenha um conhecimento prévio sobre ele, o professor estará privilegiando a memorização e a aprendizagem será mecânica (MOREIRA, 2011). No entanto, é preciso ter claro que a simples utilização do conhecimento prévio não assegura o aprendizado. Como disseram Pozo e Crespo (2009, p. 86),

A ativação de conhecimentos prévios, mesmo sendo necessária para a compreensão, não garante um aprendizado adequado dos novos conceitos apresentados. O objetivo do aprendizado significativo é que, na interação entre os materiais de aprendizagem (o texto, a explicação, a experiência, etc.), e os conhecimentos prévios ativados para dar-lhe sentido, esses conhecimentos prévios sejam modificados, fazendo surgir um novo conhecimento.

Para funcionar como apoio à investigação do que os alunos trazem de conhecimento sobre alguns conteúdos científicos, foi elaborado um material na forma de um caderno com questões relacionadas à disciplina de Biologia, e cuja concepção está fundamentada teoricamente na perspectiva da elaboração do produto, cujas características e modo de ação serão explicitados na sequência.

### 3.2 ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL – ENTRANDO NO ENSINO MÉDIO: CADERNO DE AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DE CONTEÚDOS EM BIOLOGIA

A escolha dos assuntos que serão abordados nas questões presentes no caderno exploratório foi propositada e cuidadosa. Dentro dos conteúdos programáticos da 1ª série do Ensino Médio, é importante que se destaquem alguns, os quais serão aprofundados a partir do que foi ensinado de sexto a oitavos anos (já que o enfoque do nono ano é referente à Química e à Física). Tais conteúdos são importantes, não apenas para a compreensão e acompanhamento da 1ª série, como também servirão de pré-requisitos para a 2ª série, sempre com gradual aprofundamento e aumento da dificuldade. Citologia, histologia e ecologia, dentre outros, são temas que se encaixam nessas características, e justificam sua escolha.

A escolha dos temas para a elaboração das questões do caderno não foi aleatória, assim como não foi aleatória as questões escolhidas para análise. Alguns assuntos da grade curricular merecem atenção especial, não apenas por serem importantes no que diz respeito a obter conhecimento e preparo para exames admissionais de estudos ou profissionais, tais como: o Sistema de Seleção Unificada (SISU) vinculado ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM); as provas de vestibulares; bem como outros tantos concursos que selecionam estudantes ou profissionais, mas são eles relevantes também por alterar a vivência e o bem estar de cada um. Alimentação saudável, *fast-food*, colesterol e outros termos são constantemente comentados em diferentes mídias, tais como programas televisivos, propagandas, jornais, revistas etc. e em situações cotidianas outras. Ou seja, são assuntos que fazem parte do mundo vivencial dos estudantes e são de fato relevantes.

No entanto, é perceptível que o conhecimento obtido através de fontes informais como conversas, *sites* não científicos, programas de TV, *folders* entre outras é muitas vezes distorcido ou apenas parcialmente compreendido. Além disso, apesar de serem conteúdos que foram (ou pelo menos deveriam ter sido) tratados no Ensino Fundamental, sua apreensão não foi suficiente para que tais conteúdos pudessem ser retomados com naturalidade no Ensino Médio. Isso não quer dizer que o problema está no professor do Ensino Fundamental isoladamente, pois é um

problema que reflete uma defasagem acumulada resultante de vários fatores, que interferem no desenvolvimento pedagógico desses alunos e que já foram mencionados anteriormente.

Acertados os temas que estariam presentes no caderno de avaliação diagnóstica, foram então formuladas as questões, de modo que contemplassem metodologias diversificadas, para que não se tornassem enfadonhas de serem respondidas. Para tanto, foram escolhidas várias formas de resolução, como questões de múltipla escolha, charge, complete, caça-palavras, desenho, questões subjetivas de interpretação e palavras-cruzadas. Além disso, as questões foram elaboradas de modo a abranger os pontos principais dos conteúdos a serem trabalhados na série em questão. Como o tempo de uma aula (50 minutos) seria insuficiente para que os alunos pudessem terminar de responder as 10 questões, então foram utilizadas duas aulas para esta etapa. O passo seguinte foi o da correção das questões, para que pudessem ser classificadas e separadas conforme suas semelhanças.

Na verdade, uma característica da codificação da GT é o de criar as categorias a partir dos dados. A análise dos dados coletados é uma etapa que requer muita atenção, pois, como diz Tarozzi (2011, p. 131), “Observar e comparar episódios parece fácil, mas treinar o olhar do(a) observador(a) para fazer emergir aquilo que não é imediatamente visível [...] requer a capacidade de perceber particulares aparentemente insignificantes e produzir novas intuições e conhecimentos”. A seguir, serão apresentadas as questões utilizadas com os estudantes e a sustentação teórica que justifica a utilização dos temas escolhidos:

**Questão 1:** Existe uma grande dificuldade na maioria das vezes, em entender certos termos utilizados na disciplina de Biologia. Por que isto acontece? Porque tais termos possuem radicais (a parte da palavra que tem significado) latinos e gregos, que são desconhecidos para a maioria das pessoas, mas que são necessários, por serem termos que não sofrerão alterações. Se conhecermos estes radicais, ficará mais fácil de entender as palavras a partir deles.

No quadro ao lado, apresentam-se alguns radicais e prefixos de origem grega ou latina, muito utilizados na disciplina de Biologia.

Anemo: vento	Fagia: ato de comer	Micro: pequeno
Anfi: duplicidade	Fito: vegetal, planta	Mio: músculo
Auto: mesmo, próprio	Foto: luz	Onto: ser, indivíduo
Bio: vida	Gênese: geração	Osteo: osso
Cardio: coração	Histo: tecido	Penia: falta
Céfalo: cabeça	Homo: igual	Pro: antes, em frente
Cito: célula	Intra: posição interior	Pseudo: falso
Derma: pele	Logos: estudo	Trofo, trofia: nutrição

Utilize alguns deles para montar as palavras que preencherão a cruzada, a partir de seus significados. Como exemplo, segue uma preenchida e explicada:

**Horizontal:**

- 3- Estudo da célula.
- 6- Região interna da célula.
- 7- Origem do indivíduo.
- 8- Músculo cardíaco.
- 9- Estudo dos tecidos.
- 10- Falsos pés.

**Vertical:**

- 1- Ser vivo muito pequeno.
- (ser vivo = organismo; muito pequeno = micro).
- 2- Organismo capaz de produzir o seu próprio alimento.
- 4- Grupo de animais com vida dupla: na água e na terra.
- 5- Terapia com a utilização de plantas.

**Quadro 2: Questão 1, referente à nomenclatura Biológica**

Fonte: Autoria própria (2016)

Esta questão abrangeu termos e conceitos biológicos utilizados na disciplina de Biologia. Por experiência da autora deste trabalho, uma das principais queixas dos estudantes no que diz respeito à disciplina de Biologia são os “nomes difíceis” que ela apresenta. Isto se deve ao fato de que muitos termos recorrentes nos conteúdos tratados na disciplina em questão provêm da junção de radicais gregos e/ou latinos. O conhecimento dos mesmos facilita sobremaneira o entendimento de palavras e expressões características desta disciplina. Muitos termos utilizados com frequência no cotidiano dos estudantes de Ensino Médio não seriam vistos com tanto espanto por eles se ao menos alguns destes termos fossem incluídos na prática do ensino de Ciências no Ensino Fundamental. Enquanto disciplina, a

Biologia caracteriza-se por sua nomenclatura composta principalmente de termos de origem grega e latina, que lhe confere certo grau de complexidade (BARBÃO, 2010). Por ser recheada de termos técnico-científicos, sua aprendizagem fica atrelada à repetição e memorização dos mesmos, em muitas instituições de ensino. Para Mayr (1988), na história da biologia, as definições formuladas comprovaram-se como sendo de difícil compreensão, razão pela qual um grande número de definições foram repetidamente modificadas.

A não compreensão ou compreensão equivocada dos termos da biologia, além de prejudicar o ensino da disciplina, impõe obstáculos ao progresso científico, uma vez que este consiste no desenvolvimento de novos conceitos, e no aperfeiçoamento das definições através das quais esses conceitos são articulados. Não obstante, o progresso nas Ciências Biológicas é, em grande medida, dependente do desenvolvimento desses conceitos ou princípios (MAYR, 1988, p. 61-62).

De fato, ao nos depararmos com a utilização desses termos técnico-científicos, fica claro que os alunos, em sua quase totalidade, demonstram completo desconhecimento sobre seus significados, ou partem de suposições superficiais, sem qualquer embasamento científico. Ainda de acordo com Mayr (1988), outra dificuldade encontrada na terminologia no ensino de Biologia é o fato de que um mesmo termo pode ter significados diferentes, em Ciências ou em disciplinas diferentes. De acordo com Santos (2007), muitas vezes o ensino de Ciências se limita a um processo de memorização de vocábulos, de sistemas classificatórios e de fórmulas, de modo que os estudantes apesar de aprenderem os termos científicos, não se tornam capazes de apreender o significado de sua linguagem. Neste sentido, o saber derivado da memorização acaba sendo facilmente esquecido.

Marandino et al (2009 op.cit, p. 87) comentam que “embora a presença da terminologia biológica possa ser entendida como uma marca da trajetória das Ciências Biológicas nos conhecimentos escolares em Biologia, percebemos como a questão é problemática e, sobretudo, como as opiniões se dividem se pretendemos retirar essa terminologia”. Este comentário ilustra que esta área do ensino de Biologia apresenta controvérsias. No entanto, não se pode negar sua importância na aprendizagem dos conteúdos de Biologia, desde que os professores sejam cautelosos ao utilizar essas terminologias para que, além de serem abordadas de maneira contextualizada, não sejam utilizadas sem critérios, em excesso ou de forma a exigir apenas a memorização das mesmas.



Mais uma vez é possível fazer uma relação com a aprendizagem significativa, já que:

[...] normalmente quanto mais o indivíduo domina significativamente um campo de conhecimentos mais se predispõe a novas aprendizagens nesse campo ou em campos afins. No caso da aprendizagem mecânica, ocorre o inverso: quanto mais o aprendiz tem que memorizar conteúdos mecanicamente, mais ele ou ela se predispõe contra esses conteúdos, ou disciplinas (MOREIRA, 2012, p. 18).

As duas questões a seguir relacionam-se ao conteúdo de citologia:

**Questão 2:** Variadas espécies compõem a Biosfera (camada da Terra onde existe vida). Na Biosfera habitam desde seres microscópicos até seres mais complexos de plantas e animais. Em comum, todos apresentam a característica de serem vivos. Esta biodiversidade, ou seja, esta variedade da natureza viva, representada pelos seres vivos, é importante para a manutenção do equilíbrio no Planeta. Podemos, neste caso, afirmar que todos os seres vivos são formados por células?

a) Sim ( ). Neste caso, todas as células são iguais? Comente.

---



---



---



---

b) Não ( ). Neste caso, de que são formados os seres vivos que não apresentam células? Exemplifique.

---



---

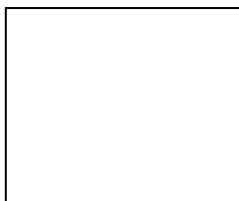


---



---

**Questão 5:** Existe uma grande variação entre formas celulares, principalmente pelo fato de que, de acordo com a função que exerce, a célula apresenta uma forma diferente para se adaptar a ela. Mas todos nós temos em mente uma imagem do que seja uma célula. Represente no espaço proposto, a imagem que você faz de uma célula, com seus componentes básicos. Em seguida, nas opções ao lado, indique o número aproximado de células presentes no organismo.



- a) Cerca de 10 mil.
- b) Aproximadamente 10 milhões.
- c) Em torno de 10 bilhões.
- d) Mais de 10 trilhões.
- e) Nenhuma das opções.

**Quadro 3: Questões 2 e 5, referentes ao conteúdo de Citologia. Fonte: Autoria própria (2016)**

A composição celular de um organismo é conhecimento básico para praticamente todas as áreas da disciplina de Biologia da primeira série do Ensino Médio, posto que a Citologia é um dos conteúdos básicos desta série. É importante saber se o estudo da célula e sua contribuição na formação de um organismo estão claros para todos ou pelo menos para a maioria dos estudantes; do contrário, se o professor prosseguir com os conteúdos sem atentar ao fato de que alguns alunos dissociam a célula dos organismos, seu estudo ficará abstrato demais para que eles compreendam Citologia. Apesar de Biologia Celular representar um conteúdo

importante na compreensão dos assuntos seguintes, o estudo da célula é uma área bastante abstrata dentro da Biologia, pensamento também defendido por Palmero e Moreira (1999). Mesmo quando contamos com o auxílio de aulas práticas, de microscopia, ainda assim é um conteúdo de difícil compreensão.

Os professores, muitas vezes, abordam o estudo de biologia celular como um ensino que se justifica por si mesmo, o que torna o estudo da célula e suas funções desarticulado de conteúdos como os seres vivos e o meio ambiente em que vivem (FREITAS et al., 2009). Pedrancini et al. (2007) afirmam que embora o estudo da célula seja um dos conteúdos mais ressaltados nas estruturas curriculares dos ensinos Fundamental e Médio, a complexidade deste conceito aliada à forma como o ensino é organizado, potencializando a fragmentação dos conteúdos, dificulta a aprendizagem da estrutura e fisiologia celular como uma das características básicas dos seres vivos. Para Orlando et al. (2009), o ensino de tópicos de Biologia Celular e Molecular constitui um dos conteúdos do Ensino Médio de Biologia que mais requer a elaboração de material didático de apoio ao conteúdo presente nos livros texto, já que emprega conceitos bastante abstratos e trabalha com aspectos microscópicos.

O conteúdo de Biologia Celular possui uma temática essencial e de extrema importância para a total compreensão dos outros assuntos abordados na disciplina de Biologia, visto que seu objeto de estudos envolve as células, unidades básicas de formação dos seres vivos. Sendo assim, compreender Biologia Celular se torna fundamental para compreensão da Biologia como um todo.

Ecologia foi outro assunto abordado no caderno, conforme se verifica nas questões a seguir:

**Questão 3:** Considere a presença dos seguintes seres vivos em uma cadeia alimentar: soja – gafanhoto – sapo – cobra – gavião – fungos e bactérias. Se uma espécie que não é típica do lugar e se alimenta de sapos for introduzida neste ambiente, pode causar um desequilíbrio ecológico. Por quê?

---



---



---

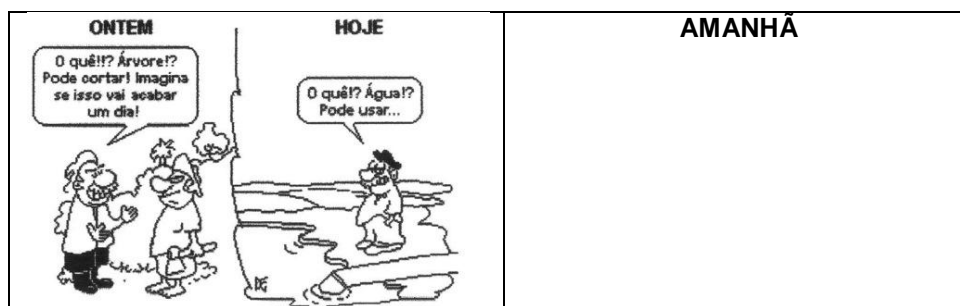


---



---

**Questão 4:** É de conhecimento de todos que os seres vivos estão passando por diversas situações desagradáveis e preocupantes, decorrentes de suas próprias ações impensadas. Utilizando este raciocínio, como você continuaria a charge a seguir?



Fonte: modificado de [www.terra.com.br/radicci/radcha\\_25.htm](http://www.terra.com.br/radicci/radcha_25.htm)

**Quadro 4: Questões 3 e 4, referentes ao conteúdo de Ecologia**

**Fonte: Autoria própria (2016)**

Ecologia é um assunto muito comentado na mídia e nas escolas. No entanto, muitas vezes esses comentários são tão superficiais, que não colaboram para um conhecimento efetivo sobre o assunto. Em muitos casos, o saber sobre ecologia é um saber descartável, que não intervém no conhecimento do estudante a ponto de fazê-lo repensar, e por que não dizer, mudar de atitude. Silva (2009, p. 4) salienta que “a sala de aula agrega estudantes que carregam ideias diferentes, consideradas como produto da interação social, econômica, política, religiosa e cultural, as quais são significantes na medida em que são aplicadas no cotidiano”. É importante ter uma impressão do que os alunos trazem consigo como concepções sobre ecologia, afinal, sabe-se que é um assunto bastante discutido na mídia, ou mesmo em rodas de conversas informais, mas nem sempre de forma fidedigna, o que faz com que o professor precise avaliar qual será o encaminhamento de suas metodologias e enfoques, a partir das noções trazidas pelos estudantes.

Muitos dos conceitos manifestados pelos alunos podem ancorar o conhecimento científico, mas nem sempre é assim. Capra (2006) menciona a importância de ensinar conhecimento ecológico ou da ecoalfabetização no processo educativo. Para tanto, é preciso considerar os conhecimentos prévios dos estudantes e orientá-los de maneira a proporcionar uma ponte – quando possível – entre esses conhecimentos e as informações científicas que os professores precisam apresentar aos estudantes.

É importante que os alunos tenham claro que a educação ambiental vai além da proteção dos recursos naturais. Para isso, o professor deve estar preparado para mediar as informações ambientais recebidas pelos alunos e dar-lhes o significado adequado, colocando a importância das ações de cada um sobre o processo coletivo de buscar o desenvolvimento sustentável. Para Jacobi (2003, p. 191), “refletir sobre a complexidade ambiental [...] também questiona valores e premissas que norteiam as práticas sociais prevaletentes, implicando mudança na forma de pensar e transformação no conhecimento e nas práticas educativas”. A análise do que os alunos farão como complementação da questão proposta dá margem a importantes discussões acerca de aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais, também concernentes à educação ambiental.

Duas questões envolveram as características dos seres vivos. Uma delas será apresentada a seguir e a outra será analisada de forma mais detalhada no capítulo seguinte:

**Questão 7:** Vírus são considerados seres acelulares pela maioria dos pesquisadores, isto é, não apresentam composição celular. Além disso, são intracelulares obrigatórios e não sobrevivem em qualquer lugar. Desconsiderando as exceções, como o vírus da hepatite C, por exemplo, que pode sobreviver em sangue humano, sob certas condições, até dois meses fora do corpo (seringas, lâminas etc.), de um modo geral, onde os vírus se reproduzem?

---

---

---

---

**Quadro 5: Questão 7, referente às características dos Seres Vivos**  
**Fonte: Autoria própria (2016)**

Quando o assunto trata das propriedades que caracterizam os seres vivos, é perceptível que ainda existem algumas incertezas. Já que “Biologia” é o estudo da vida, e um dos primeiros conteúdos a serem trabalhados na primeira série do Ensino Médio são as características dos seres vivos, com esta questão tem-se uma noção

do conhecimento do estudante sobre o assunto para, a partir dele, retomar alguns aspectos ou prosseguir. Nem sempre o ensino promovido no ambiente escolar permite que o estudante se aproprie dos conhecimentos científicos de modo a compreendê-los, questioná-los e utilizá-los nas práticas do seu cotidiano. “Grande parte do saber científico transmitido na escola é rapidamente esquecida, prevalecendo ideias alternativas ou de senso comum bastante estáveis e resistentes, identificadas até mesmo entre estudantes universitários” (MORTIMER, 1996, p. 20).

Pesquisas sobre a formação de conceitos, segundo Pedrancini et al (2007) demonstram que estudantes da etapa final da educação básica não conseguem desenvolver o pensamento referente a conteúdos biológicos, utilizando os conceitos básicos desta disciplina, sem conseguir relacioná-los a nada, ou seja, sem conseguir construir um pensamento biológico, ainda que esses conteúdos sejam tratados em diferentes níveis de complexidade no Ensino Fundamental e Médio. Segundo Silveira (2003), para muitos estudantes, a relação entre seres vivos e células existe apenas nos seres humanos.

Estudantes, nos mais diferentes níveis, apresentam ideias pouco definidas sobre determinados conceitos da Biologia. A citologia é um exemplo disso: é comum os alunos confundirem célula com átomo ou molécula. O estudo da célula é um dos conteúdos mais ressaltados nas grades curriculares do Ensino Fundamental e Médio. No entanto, a complexidade deste conceito aliada à forma como o ensino é organizado, potencializando a fragmentação dos conteúdos, dificulta a aprendizagem da estrutura e fisiologia celular como uma das características básicas dos seres vivos.

Metabolismo energético da célula foi outro assunto contemplado, como consta na seguinte questão:

**Questão 10:** As células podem conseguir energia de várias formas. No caça-palavras a seguir, você vai encontrar algumas dessas formas, ou termos relacionados ao metabolismo energético da célula. Encontre as palavras (que podem estar na vertical, horizontal, diagonal, diretas ou inversas) e encaixe-as nos espaços correspondentes a suas definições.

V	H	U	Y	B	L	N	K	Y	Q	R	T	M	Ç	A	C	Q	N	A	V	S	I	Z	G
T	U	E	U	Q	F	T	R	P	N	H	K	J	O	I	N	E	G	I	X	O	T	E	E
F	C	S	M	T	O	Q	M	R	R	S	S	G	G	R	A	F	C	S	Q	A	C	I	F
A	Y	E	L	J	T	N	I	T	R	O	G	E	N	I	O	L	G	E	J	Ç	L	H	A
Y	I	T	W	P	O	Z	R	L	Z	L	A	F	S	P	G	K	K	Ç	G	A	K	G	T
W	K	N	E	V	S	V	P	I	K	Q	O	Q	E	A	F	E	L	Y	Y	R	X	L	I
W	A	I	C	V	S	U	C	B	M	X	C	I	V	R	N	M	P	G	G	I	B	I	S
D	N	S	F	E	I	B	A	U	H	U	L	E	B	I	M	J	E	O	Y	P	T	C	U
B	L	S	G	G	N	C	G	Ç	V	S	O	G	L	O	J	E	J	J	S	O	O	J	
Q	L	O	J	B	T	G	B	L	Ç	S	R	I	Q	U	Q	X	N	M	Q	E	D	S	T
Y	I	I	Y	E	E	E	N	Z	L	A	O	X	G	D	S	U	Z	T	I	R	U	E	K
D	I	M	R	X	S	V	G	V	B	J	F	W	B	R	I	U	S	S	A	S	W	H	U
M	C	I	Q	M	E	T	A	B	O	L	I	S	M	O	A	H	T	U	V	Ç	J	C	O
X	A	U	M	V	L	R	Z	Q	H	Y	L	F	H	S	G	J	Q	A	G	W	A	K	D
S	A	Q	M	G	L	Y	E	M	A	R	A	X	H	Y	Ç	G	K	U	N	N	V	O	A

- 1- Processo de transformação de energia utilizado, por exemplo, pelos fungos, para a fabricação de pães. \_\_\_\_\_
- 2- Processo de obtenção de energia utilizado pelas plantas, a partir do aproveitamento da luz.  
\_\_\_\_\_
- 3- Através desta atividade, nós conseguimos energia, juntamente com a alimentação. \_\_\_\_\_
- 4- Conjunto de reações químicas que se processam em um organismo.  
\_\_\_\_\_
- 5- Fonte primária de energia. \_\_\_\_\_
- 6- Gás mais abundante da atmosfera, utilizado por bactérias quimiossintetizantes para produzirem sua energia. \_\_\_\_\_
- 7- Processo no qual ocorre produção de matéria orgânica a partir substâncias inorgânicas.  
\_\_\_\_\_
- 8- Açúcar mais frequentemente produzido nos processos metabólicos.  
\_\_\_\_\_
- 9- Gás produzido pelas plantas em seu metabolismo. \_\_\_\_\_
- 10- Pigmento responsável pela absorção de luz nas plantas. \_\_\_\_\_

**Quadro 6: Questão 10, referente ao conteúdo de Metabolismo Energético Celular**  
**Fonte: Autoria própria (2016)**

Estudos têm apontado este assunto (metabolismo energético) como um dos mais difíceis para a compreensão dos estudantes, entre aqueles abordados no ensino de Biologia (PATRO, 2008; MARMAROTI; GALANOPOULOU, 2006). Como discutido por Patro (2008), estas dificuldades também podem ser atribuídas à

complexidade dos fenômenos envolvidos, que englobam grande número de reações químicas e moléculas, assim como ao vocabulário técnico utilizado, que representa uma novidade para os estudantes do Ensino Médio. Marmaroti e Galanopoulou (2006) apontam, por sua vez, que a dificuldade dos estudantes de compreenderem a fotossíntese está relacionada ao fato de que estes não conseguem estabelecer conexões entre os vários conteúdos da Biologia, da Química e da Física que são necessários ao entendimento dessa temática.

Das três questões restantes, a de número oito trata sobre histologia, a de número nove versa sobre as características dos seres vivos e a de número seis compreende o conteúdo de nutrição e substâncias químicas da célula. As questões citadas encontram-se na sequência deste capítulo, já que foram escolhidas para passar por uma análise mais criteriosa.

## 4 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

Na *Grounded Theory* (GT) a validação dos produtos da análise é uma parte crucial da construção da teoria. Analisar é construir significados a partir do material recolhido, e por certo depende da interpretação do pesquisador, posto que a análise, por vezes, parte de conceitos concretos e abstratos, pensamentos indutivos e dedutivos, o que possibilita resultar diferentes conclusões quando sofrem a ação de diferentes olhares. Transformar análise em redação é escrever afirmações que reúnam as constatações estabelecidas sobre cada dado analisado, de forma que fique claro para o escritor – e também para o leitor – o desenvolvimento progressivo da história teórica. Na GT a análise é um processo complexo, porém estruturado. No entanto, ele nunca se mostra linear.

Os procedimentos dependem de vários fatores, como é o caso do contexto e até mesmo da sensibilidade teórica do(a) pesquisador(a) (TAROZZI, 2011). Algumas anotações foram feitas durante a coleta dos dados, referentes à observação de algumas reações dos alunos durante a resolução das questões propostas no Produto Educacional - Entrando no Ensino Médio: Caderno de Avaliação Diagnóstica de Conteúdos em Biologia. Tais anotações são chamadas na GT de memorandos e foram utilizadas durante a análise, pois podem trazer informações importantes. “Nos memorandos é escrita a história teórica do processo analítico, é traçado o mapa do percurso desenvolvido e identificadas as direções a assumir no futuro” (TAROZZI, 2011, p. 27). Tais informações permitem organizar as ideias que o pesquisador traz consigo.

A análise qualitativa envolve uma forma diferente de pensar sobre os dados (STRAUSS; CORBIN, 2008), pois permite que se enxerguem as entrelinhas, a partir de uma microanálise, usufruindo de todas as informações possíveis que podem ser extraídas das respostas produzidas. Strauss e Corbin (2008) acreditam também ser importante que o analista utilize sempre a comparação entre as informações dos dados para validar sua interpretação. Os dados são gerados diretamente de seu ambiente natural e segundo a linha proposta por Strauss e Corbin (2008), a codificação (*coding*) é um procedimento que analisa o cruzamento dos dados coletados. É um processo trabalhoso, pois as entrelinhas podem conter informações relevantes, que nem sempre suscitam atenção quando não há uma intenção pré-



determinada para isso, mas quando se provoca a interseção entre os dados coletados e a teoria produzida que dá conta daqueles dados, certos elementos podem nortear a análise e gerar resultados esclarecedores. Neste processo são identificados conceitos e categorias.

Como afirmam Strauss e Corbin (2008), o pesquisador deve fazer uso de todo e qualquer método disponível, pois a interação entre eles é necessária para esgotar as informações que podem estar presentes nos dados. Para tanto, todos os tipos de codificação foram utilizados, direta ou indiretamente, mas a codificação axial esteve mais presente na análise dos dados. No modelo de análise da *Grounded Theory* (GT), neste estilo de codificação, as novas subcategorias estarão sempre relacionadas ao mesmo eixo: o da categoria central – o tema principal da pesquisa. Ela examina como as categorias se cruzam e se associam. “Quaisquer hipóteses e proposições derivadas dos dados devem ser continuamente verificadas em comparação a novos dados e modificadas, estendidas ou desconsideradas, conforme necessário” (STRAUSS e CORBIN, 2008, p. 34).

Quando os analistas codificam axialmente, eles precisam levantar questões como: por que ou de que forma, onde, quando, como e com que resultados, para trazer à tona relações entre as categorias. A análise dos resultados pode mostrar a cada etapa novos pensamentos, que farão o pesquisador voltar a informações antigas e reanalisá-las, até que todas as informações relevantes tenham sido avaliadas. É sobre isso que o próximos capítulos desta dissertação versará, ao explicar o procedimento de análise das questões escolhidas.

Determinadas observações mostraram-se frequentes durante a realização das respostas às questões propostas e durante a análise das mesmas. Por exemplo: a dificuldade de interpretação e o desestímulo para ler enunciados ou textos um pouco mais longos, a crença de que um organismo morto não apresenta células, ou de que um organismo unicelular não pode ser considerado vivo e a preferência por responder a questão de caça-palavras configuraram-se situações recorrentes. É preciso considerar o fato de que os profissionais de educação não devem se basear apenas no que está oficializado pelo aluno em suas avaliações, pois muitas vezes comentários e observações dos alunos durante as aulas e atividades são ótimas fontes de informação que servirão, sem dúvida, para orientar novos encaminhamentos para as aulas.

Algumas considerações gerais serão explicitadas, por serem significativas, antes que as questões escolhidas do caderno sejam analisadas mais intensamente. Os alunos participantes foram codificados conforme seus números de chamada, bem como foram utilizadas as letras A, B ou C para designar as três turmas envolvidas no processo. Assim sendo, onde se lê A-18, por exemplo, leia-se que o respondente é o aluno de número 18 da turma A escolhida para participar da pesquisa, e segue essa configuração. Para cada quadro de respostas análogas, inferiu-se uma análise baseada na prática docente da autora e em fundamentação teórica apropriada.

Anexo a este trabalho, encontra-se o Produto Educacional - Entrando no Ensino Médio: Caderno de Avaliação Diagnóstica de Conteúdos em Biologia, com todas as questões, as quais podem – e devem – ser reformuladas de acordo com a necessidade de cada professor. Os alunos são diferentes, bem como suas necessidades e expectativas, e não há melhor analista para saber que tipo de questão se encaixa em cada caso do que o professor de cada turma. As adaptações e atualizações são sempre muito bem vindas, e porque não dizer necessárias, quando trabalhamos com a diversidade de uma sala de aula.

Na verdade, certas questões do Caderno passaram por algumas modificações a partir da análise de sua implementação. A questão de número um, por exemplo, considerada difícil e improvável de ser respondida sem o auxílio da professora/pesquisadora, foi reformulada para a apresentação do produto, assim como algumas questões cujo enunciado suscitou dúvidas, foram também revisadas e seus enunciados foram refeitos.

Também foram considerados os problemas de interpretação referentes à questão de número seis, sobre nutrição e composição química da célula, que será analisada no capítulo seguinte. Além desta, serão analisadas as questões de número oito, sobre histologia, e de número nove, sobre características dos seres vivos. Na sequência, as três questões do Caderno escolhidas para análise, serão detalhadas e interpretadas a partir dos dados coletados.

#### 4.1 AÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS DOS ALIMENTOS NO ORGANISMO, POR MEIO DA INGESTÃO DE *FAST-FOOD*

A escolha da primeira questão a ser analisada decorre de alguns quesitos: a) a sequência dos conteúdos curriculares traz a possibilidade de trabalhar a composição química dos seres vivos e a nutrição no início do ano letivo, o que favorece a análise das respostas dentro do tempo disponível; b) o assunto compreendido nesta questão é de extrema relevância, pois inclui aspectos ligados à saúde e hábitos alimentares, importante para o conhecimento dos alunos; c) é possível obter um parâmetro acerca da influência da mídia sobre os alunos, posto que seja um assunto bastante veiculado pelos meios de comunicação; d) a questão permite, a partir de suas respostas, que se tenha uma noção de como está a capacidade de interpretação dos alunos, informação pertinente e necessária para a utilização das diferentes metodologias de ensino.

Assim sendo, a sequência traz à apreciação a questão de número seis, correspondente à composição química dos alimentos e à nutrição, um dos importantes conteúdos programáticos da 1ª série do Ensino Médio. A tabulação de seus resultados em gráficos indicam as proporções de respostas dadas pelos alunos participantes, quanto aos níveis de compreensão ou de não compreensão do que foi perguntado, bem como aquelas respostas não dadas (sobre o que obviamente não se atribui julgamento, servindo apenas de caráter informativo da proporcionalidade de interesse ou não em responder).

A escolha da alimentação pode influenciar não apenas na saúde física das pessoas. Os males que uma nutrição pouco saudável pode causar vão além de problemas como obesidade, pressão alta, colesterol elevado, dentre outros. O texto escolhido para compor a questão a seguir destaca a interferência comportamental de um hábito alimentar baseado em *fast-food*. A interpretação dos alunos sobre o texto proposto e a questão a ele referida permite coletar várias informações importantes sobre seus conhecimentos a respeito de nutrição.

**Questão 6:** Utilize o texto a seguir para responder a questão proposta.

SCIENTIFIC AMERICAN  
**mente  
 cérebro**  
 psicologia | psicanálise | neurociência

**Fast-food aumenta ansiedade e compulsão**  
 ©MAKTA\_WARIATKA/SHUTTERSTOCK

**Comida rápida torna as pessoas mais impacientes e menos propensas a economizar dinheiro.**  
 (Maio de 2010)

O hábito de comer lanches rápidos não faz mal apenas à saúde, mas também ao equilíbrio emocional e, conseqüentemente, ao bolso. Uma pesquisa da Universidade de Toronto, no Canadá, mostrou que a simples exposição aos símbolos da cultura fast-food (como marcas de famosas cadeias de lanchonetes) aumentou a pressa dos participantes e os fez comprar compulsivamente.

A apresentação dos estímulos foi feita de forma subliminar, durante a exibição de um filme. “A praticidade do fast-food nos faz ganhar tempo”, diz Sanford DeVoe, coordenador do estudo. “Mas, ironicamente, essa eficiência nos torna muito mais impacientes e menos capazes de economizar dinheiro”, completa. Segundo ele, as campanhas por uma alimentação mais saudável que alertam para os prejuízos do consumo da “comida rápida” para a saúde deveriam focar também as perdas financeiras [...]

Fonte: Site UOL, Brasil. Disponível em: [http://www2.uol.com.br/vivermente/noticias/fast-food\\_aumenta\\_ansiedade\\_e\\_compulsao.html](http://www2.uol.com.br/vivermente/noticias/fast-food_aumenta_ansiedade_e_compulsao.html). Acesso em: 28/11/2014

**Responda:** Considerando o texto em questão, de que maneira as redes de *fast-food* podem ser prejudiciais à nossa saúde? As medidas sugeridas podem trazer algum resultado positivo? Justifique.

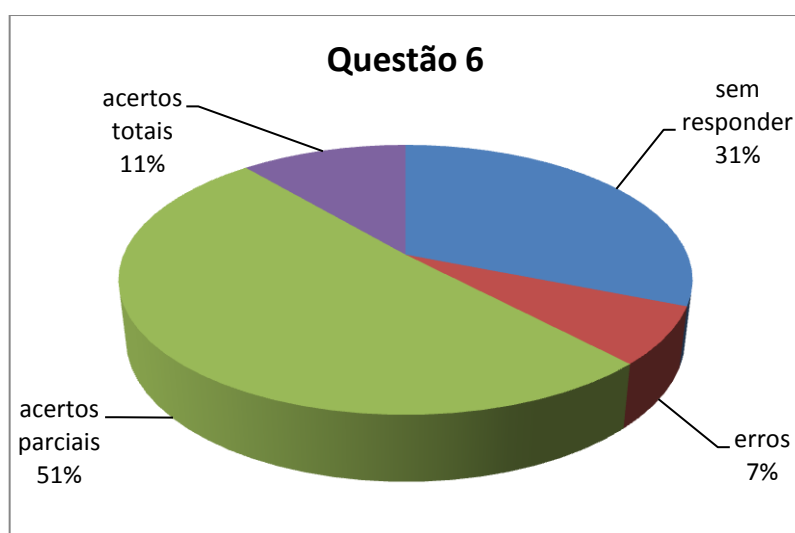
**Quadro 7: Questão 6, referente ao conteúdo de Nutrição**  
**Fonte: Autoria própria (2016)**

Nos últimos tempos, expressões como “alimentação saudável” vêm sendo divulgadas para quem quiser ouvir, no entanto, muitos dos conceitos relacionados à nutrição alimentar reproduzidos pelos alunos têm sua origem na mídia, que nem sempre apregoa informações verídicas, pois sua intencionalidade está vinculada a vendas, e não a conhecimento científico. Sendo assim, é importante perceber que muito do que lemos ou ouvimos sobre nutrição são percepções públicas da Ciência, ou seja, são verdades contraditórias (ALLAIN; CAMARGO, 2007 apud FONSECA; LOGUERCIO, 2013). Dessa forma, é importante saber qual é a interpretação que os estudantes conseguem fazer a partir de conceitos subentendidos em veículos informativos. No caso das perguntas propostas nesta questão, era importante perceber que o texto ressaltava outro aspecto negativo do consumo excessivo dos “lanches rápidos”, além daqueles já conhecidos relacionados aos malefícios à saúde física. O enunciado da questão apresenta o aspecto do descontrole emocional que

pode advir da publicidade sobre o estímulo ao consumo desse estilo de refeição, levando o consumidor, inclusive, a economizar menos.

Portanto, a primeira pergunta não será respondida corretamente se forem ressaltados apenas os males da saúde, como hipertensão, propensão a problemas cardíacos, obesidade, entre outros. É preciso desenvolver o aspecto de que as redes de *fast-food*, ao promoverem o consumo de comida rápida, usando o argumento do ganho de tempo, estão fomentando a ansiedade e a compulsividade, culminando em gastos excessivos e desnecessários. Da mesma forma, a segunda pergunta era sobre as medidas sugeridas na prevenção contra os males provocados por uma nutrição rica em *fast-food*. Neste caso, o foco principal da proposta referia-se ao fato de que as campanhas deveriam dar ênfase aos males relacionados às perdas financeiras. Não conter este enfoque na resposta é uma indicação de que o texto não foi lido e as respostas sugerem informações que não dizem respeito ao tema desenvolvido no texto.

Diante da questão número seis e do que foi solicitado aos 116 alunos, podemos notar as seguintes proporções de falas: 36 deles não responderam, oito responderam incorretamente, 58 acertaram parcialmente, posto que a questão constitui-se de duas partes e 14 acertaram integralmente. Para clarificar a interpretação dos resultados, estes foram computados no gráfico 1, a seguir:



**Gráfico 1: Proporções dos resultados obtidos na questão 6.**

Uma particularidade que ficou evidente ao analisar as respostas à referida questão foi o desestímulo apresentado pelos estudantes, quando se deparam com questões um pouco mais longas. Como resultado, percebe-se que a leitura neste

caso, acontece de forma apressada e superficial, sem atentar aos detalhes, que certamente darão suporte à formulação da resposta, o que justifica a predominância de acertos parciais. Isto é preocupante pelo fato de que nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná (PARANÁ, 2008), relativa à disciplina de Biologia, ressalta o fato de que a seleção dos recursos pedagógicos deve contribuir para a leitura crítica, de modo que os alunos possam expressar seus pensamentos e opiniões, bem como construam novos significados a partir das novas informações. As interpretações dos alunos a partir de textos, charges e outras fontes, fornece importante material ao professor, posto que a partir delas seja possível inferir algumas suposições e atuar como mediador, agindo em pontos específicos que requeiram maior atenção. Além disso, a leitura é fundamental para desenvolver o conhecimento científico, mesmo porque, o lugar certo para obter orientações e explicitações a respeito da interpretação de leituras de textos e artigos retirados de jornais, revistas, *internet* e outras fontes é na sala de aula, através da mediação do professor.

Desenvolver uma boa interpretação textual e raciocínio favorece sobremaneira o processo de aprendizagem. É uma forma de diferenciar aqueles estudantes que apresentam condições de utilizar os conhecimentos adquiridos não apenas na escola, mas em outras situações além das atividades rotineiras durante seu processo de escolarização, através da busca de informações e atualidades. Valoriza-se assim, portanto, o repertório cultural apresentado pelo estudante. Para isso, é imprescindível o estímulo à leitura, o desenvolvimento do raciocínio por meio de diferentes formas de avaliação, do poder de argumentação, do trabalho de questões que fujam à simples memorização. No entanto, é fato que esse tipo de preparação não pode estar atrelado tão somente ao Ensino Médio, pois deve acontecer a partir da Educação Infantil e prosseguir no Ensino Fundamental, para que os alunos deixem de relacionar o ato de estudar exclusivamente ao momento que antecede a uma prova. O reconhecimento por parte deles da importância de leituras, discussões de textos e observações expressas durante as aulas é passo primeiro que dá significado ao ato de estudar sobre determinados assuntos, e exigem o entendimento do mesmo para que seja possível ler sobre ele, compreender e proferir opiniões a respeito sem tanta dificuldade.

Paulo Freire já dizia, em seu livro “Ação Cultural para a Liberdade” (1981), que o ensino da leitura e da escrita não deve ser repetição mecânica ou memorização de palavras desligadas da realidade dos educandos, os quais, por sinal, precisam assumir o papel de sujeitos que se conhecem e conhecem o mundo ao seu redor, podendo estabelecer um diálogo com o educador, que apresenta as mesmas características. São seres cognoscentes capazes de se afastar da realidade em que se encontram para nela se inserirem criticamente. São capazes de refletir sobre o próprio processo de ler e escrever. Só é capaz de interpretar o mundo aquele que pode interpretar seus próprios atos, as leituras do seu cotidiano, as avaliações escolares e assim por diante, com senso crítico e questionador. Aprender a ler e escrever são comportamentos humanos que envolvem ação e reflexão.

A alfabetização (científica ou não) é, portanto, um processo contínuo e muito mais amplo e abrangente do que se imagina. Requer, inclusive, professores engajados que busquem constantemente integrar seus alunos à sua disciplina, através de leituras e textos que possam alcançar uma síntese entre o conhecimento do educador, mais sistematizado, com o conhecimento do educando, mais desorganizado, através do diálogo.

Para explicitar os resultados obtidos com as respostas inferidas pelos estudantes quanto à questão número seis, estas foram classificadas conforme suas similaridades, estabelecendo suas relações. Foram analisadas 80 respostas, posto que num total de 116 alunos, 36 não responderam a questão sob análise. Das 80 respostas, apenas 14 estavam completas e corretas, com relação às duas perguntas da questão. É um dado preocupante, já que saber interpretar o enunciado de uma questão é essencial em qualquer área de conhecimento. A dificuldade em compreender o que pede o enunciado de uma questão vai dificultar sua resolução, seja através de um exercício envolvendo cálculo, uma resposta subjetiva ou um texto de opinião.

Para as respostas completas e corretas, é preciso considerar que nem todas consideraram o foco principal do texto proposto: os males psicológicos e emocionais decorrentes deste estilo de alimentação. As pessoas de um modo geral (incluindo os alunos) podem relacionar automaticamente a “comida rápida” a problemas de saúde física, também pelo fato de que a ocorrência de problemas de saúde provenientes

do excesso de ingestão de *fast-food* ter vasta divulgação na mídia, mas o texto frisa problemas adicionais, que nem sempre são trabalhados na escola. É importante dar atenção a todos os aspectos envolvidos numa alimentação incorreta e trazê-los à tona durante as discussões geradas no decorrer das aulas sobre nutrição e substâncias químicas da célula. Inclusive, como exposto anteriormente, as observações das ocorrências durante a realização das questões podem fornecer informações importantes.

Apresenta-se a seguir a questão de número seis, com o intuito de recapitulá-la, para facilitar o entendimento de sua análise. Um texto concernente a esta questão foi disponibilizado antes dela, como subsídio para a interpretação dos alunos. **“Considerando o texto em questão, de que maneira as redes de *fast-food* podem ser prejudiciais à nossa saúde? As medidas sugeridas podem trazer algum resultado positivo? Justifique”**.

#### **Quadro 8: Entendimento parcial sobre a questão proposta**

Nesta subcategoria, percebe-se que a questão, composta por duas partes, não foi compreendida na sua totalidade por 14 alunos dentre os 80 respondentes. Alguns deles responderam apenas a primeira parte da questão corretamente, enquanto que a segunda ficou incorreta, e vice-versa.

Ao analisar as respostas, por exemplo, tem-se a percepção de que, como a segunda parte da questão perguntava sobre os possíveis benefícios das “medidas sugeridas”, os alunos desconsideraram que tais medidas estariam relacionadas aos cuidados a se tomar com relação às perdas financeiras de quem consome *fast-food*, e não somente aos males da saúde física, subentendendo mais uma vez, que a resposta foi irrefletida, e não foi baseada na leitura do texto, como se pode verificar no quadro a seguir.

<b>Alunos Respondentes à Questão 6</b>	<b>Respostas atribuídas pelos Alunos Participantes da Pesquisa</b>
A-18	Muito prejudiciais porque com toda a pressa que a pessoa está acaba indo nesses <i>fast-food</i> e pedindo lanches que contêm muita gordura etc., e <u>comem muito rápido</u> estes lanches. Sim, comendo comida saudável, as pessoas não ficam tão exaltadas no dia a dia.
A-27	Com os lanches que são muito gordurosos, são cheios de sódio. Com essas sugestões podemos melhorar comendo mais frutas e verduras e tendo uma alimentação equilibrada.
A-15	Os <i>fast-food</i> fazem mal à saúde pelo simples fato de nós comermos lanches rápidos para ganhar tempo. Sim, traria resultados positivos se a sociedade se interessasse nas campanhas.



A-14	Sim, porque quanto mais comemos e gostamos, mais lanches vamos querer comprar e fará ainda mais mal à nossa saúde, e perderemos mais dinheiro. Sim, aí nós vamos pensar melhor e economizar tanto o dinheiro e buscar a melhora da nossa saúde.
A-02	As substâncias presentes nos alimentos dos <i>fast-food</i> , como conservantes e gorduras, entre outros, são prejudiciais ao corpo e à mente. Além de focarem as perdas financeiras, também deveriam focar nas consequências sociais, por exemplo: a falta de atenção no trabalho ou ter ficado irritado sem motivo pode ter sido resultado da má alimentação.
A-35	Trazendo danos ao nosso organismo devido à química dos conservantes e de muitas outras coisas. Sim, pois a pessoa iria pensar na sua saúde e no seu dinheiro antes de comprar em um <i>fast-food</i> .
A-12	Prejudicial no fato de que algo próprio para consumo demoraria mais a estar pronto, e nas redes de <i>fast-food</i> possivelmente são produtos industriais. Sim, tanto em questões financeiras como questões de saúde.
A-37	Pode prejudicar a saúde porque não tem os nutrientes que uma refeição correta teria, e deixa as pessoas muito impacientes. Sim, você poderá fazer uma refeição melhor e gastando menos dinheiro.
B-20	Por causa das gorduras e do açúcar. Não, porque de qualquer maneira você vai comer.
B-34	Traz riscos para a saúde. Sim, você economiza dinheiro comendo em casa.
C-20	Torna-se impaciente, menos capaz de economizar dinheiro, faz compra compulsivamente. Sim, porque com mais conceito e informação as pessoas se informam melhor e diminuem o consumo.
C-02	Nos tornando mais impacientes e também prejudica nosso bolso. Sim, porque vão mostrar às pessoas como a comida rápida pode prejudicar ao só a saúde, mas também às nossas perdas financeiras.
C-33	Pode ocasionar a obesidade, diabetes, hipertensão entre outros. Acho que não, porque hoje em dia a grande maioria das pessoas entre 0 a 60 anos acham mais fácil a comida de <i>fast-food</i> , e não se preocupam com o bolso.
C-05	Podem ser prejudiciais pois <u>comemos muito rápido</u> . Sim, a campanha pode ajudar a abrir a mente das pessoas deixando claro que o <i>fast-food</i> não nos faz bem.

**Quadro 8 – Entendimento parcial sobre a questão proposta de nº 6.  
Fonte: Autoria própria (2016)**

Observa-se, pelas respostas, que existe um discernimento sobre o fato de que este tipo de alimentação pode trazer prejuízos à saúde, mesmo que o enfoque do texto trabalhado na questão tenha incluído outro viés. Algumas respostas, inclusive, apresentam justificativas bem desenvolvidas.

**Quadro 9: Resposta à primeira parte apenas da questão proposta**

Dos 80 respondentes, seis deles simplesmente não perceberam que a questão era composta por duas partes e responderam apenas a segunda pergunta, de forma simplória, presumindo-se que o poder de argumentação é uma característica importante que deve ser trabalhada durante as aulas.

Seguem os comentários extraídos dos seis alunos relacionados:

<b>Alunos Respondentes à Questão 6</b>	<b>Respostas Atribuídas pelos Alunos Participantes da Pesquisa</b>
A-25	Bom, as medidas sugeridas pelo <i>fast-food</i> podem sim trazer um resultado positivo.
A-16	Sim. Além de ser mais saudável ainda economiza dinheiro.
C-38	Poderia sim, de certo modo, porque as pessoas se conscientizariam que não fazem bem esses alimentos rápidos.
C-06	Sim, porque as pessoas iriam economizar dinheiro e teriam uma alimentação muito mais saudável.
C-34	Sim, pois nós economizaríamos ao invés de comprarmos uma coisa gostosa e cara. Nós poderíamos estar comendo, por exemplo, uma fruta. Seria mais barato e prático.
C-23	Sim, pois muitas pessoas pensarão mais sobre o que elas fazem e não farão mais.

**Quadro 9– Resposta à primeira parte apenas da questão proposta de nº 6.  
Fonte: Autoria própria (2016)**

O estímulo à participação oral dos alunos através debates e discussões no decorrer das explicações do professor é uma estratégia simples, porém eficaz, para que os alunos desenvolvam suas considerações, tanto por meio da fala quanto da escrita. A atenção também pode ser trabalhada, e neste caso é fundamental, quando da retomada da questão com a classe, deixar claro que a mesma constava de duas partes. Trazer à apreciação também, outras questões que sejam subdivididas, até que fique claro para os alunos a necessidade de ler com atenção as questões propostas para perceber as informações e requisitos nela contidos.

**Quadro 10: Resposta à segunda parte apenas da questão proposta**

Contrariamente às respostas da análise anterior (referente ao quadro número dois), 17 estudantes deixaram de responder adequadamente a segunda parte da questão, que de fato exigia a leitura do texto para que o retorno fosse a contento. As respostas subentendem que o(a) aluno(a) leu a questão sem ter lido o texto, e formulou uma resposta precipitada, baseada em suas próprias suposições de como seria a questão, em se tratando de alimentação *fast-food*. O texto sugere campanhas sobre alimentação *fast-food* que enfatizem também os malefícios de custo financeiro para os consumidores. No entanto, as respostas consideram apenas as campanhas que alertam sobre os males contra a saúde física, ou ainda interpretaram como se a questão fosse sobre os possíveis “pontos positivos desse tipo de alimentação”. Mais uma vez, a questão da interpretação incorreta vem à tona

e reforça a necessidade de que todos os professores trabalhem educacionalmente acerca dessa dificuldade. As respostas a seguir expõem este problema:

Alunos Respondentes à Questão 6	Respostas Atribuídas pelos Alunos Participantes da Pesquisa
A-01	Ao equilíbrio emocional. Não porque fazem as pessoas irem comprar e causa doenças nas pessoas.
A-24	Sim, pois o <i>fast-food</i> só vende produtos industrializados e saturados tanto em gordura quanto em seu preço, e isso pode trazer outros problemas de saúde. Sim, mais agilidade e mais fácil e rápido.
A-07	As comidas rápidas não nos fazem bem, pois nelas há muitos corante e conservantes, e na maioria das vezes há muitas calorias nas comidas rápidas. Uma comida com mais verduras e legumes e feita por nós mesmos é muito mais saudável. Não há nenhum ponto positivo como dito acima.
B-24	Hoje as pessoas não prestam atenção no mal que faz não comer em casa. Muitas vezes nesses lugares as comidas podem causar mal à saúde. O lado positivo é que em uma lanchonete não precisamos preparar ou se preocupar em lavar a louça, mas em outros assuntos há só o lado negativo.
B-09	Prejudica bastante a saúde pela ansiedade de chegar a comida. Comer uma alimentação mais saudável para não prejudicar a nossa saúde.
B-11	O excesso de gorduras e outros diversos ingredientes fazem muito mal à saúde, e pode economizar bem mais e viver mais saudável, mantendo uma alimentação verde.
B-33	Prejudicam a nossa saúde pelo fato de não serem alimentos saudáveis. A maioria até com conservantes e mais um monte de coisa que nos prejudicam. É uma ideia vantajosa porque ganhamos tempo.
B-35	Prejudica nossa saúde, pois são comidas industriais, tem gorduras, não fazem bem à saúde, e também se gasta muito dinheiro. Eu acho que não tem nenhum resultado positivo.
B-03	Por causa das gorduras e açúcares, você pode ficar obeso e ter diabetes. Não, porque você não precisa se preocupar para fazer comida.
B-29	Não faz bem por causa das gorduras e dos açúcares. O ponto positivo é que você não precisa se preocupar em fazer comida.
B-37	Sim, pois elas geralmente são gordurosas. Não porque elas prejudicam a saúde.
C-01	Pode ser prejudicial porque estimula os nossos estímulos e faz a gente gastar dinheiro e saúde no <i>fast-food</i> . As medidas não podem sugerir algo positivo.
C-35	Torna as pessoas mais impacientes e sujeitas à obesidade. Sim, só a de ser mais rápido.
C-07	Trazendo doenças como obesidade, diabetes, pressão alta e problemas cardíacos. Único ponto positivo é a economia de dinheiro e de tempo, por ser mais prática.
C-19	Pois você está comendo rápido e um alimento que não é muito saudável. Sim, se você levar um alimento de casa para se alimentar não gasta muito tempo e nem muito dinheiro.
C-26	Prejudicial pelo fato de não sabermos de onde vem o produto e como é feito. Pelo fato de que se tivermos com pressa ou algo do tipo, conseguimos comer em pouco tempo.
C-10	Pode ser prejudicial para no nosso emocional e ficarmos menos pacientes. Não porque podemos ficar mais emotivos.

**Quadro 10 – Resposta à segunda parte apenas da questão proposta de nº 6.**

**Fonte: Autoria própria (2016)**

É uma situação bastante comum está aqui apresentada. Normalmente os alunos se apressam em responder as questões, desconsiderando que as mesmas podem estar conectadas ao texto antecedente e depender de sua leitura para serem respondidas. Por isso é tão importante utilizar esta metodologia nas avaliações – o uso de textos ou enunciados um pouco maiores com informações que norteiam suas respostas. Essa prática ajuda a desenvolver no aluno a percepção, a concentração e o poder de argumentação.

#### **Quadro 11: Respostas incompletas à questão proposta**

Nesta subcategoria, dentro das 80 respostas analisadas, 22 delas estavam incompletas. Os alunos consideraram apenas a primeira parte da questão, ou por não perceber que havia mais uma pergunta dentro da questão, ou por não saber respondê-la, como demonstrado a seguir:

<b>Alunos Respondentes à Questão 6</b>	<b>Respostas Atribuídas pelos Alunos Participantes da Pesquisa</b>
A-32	Sim, podem, pois as comidas rápidas têm muita gordura e talvez em um lanche <u>nutrientes</u> (grifo da autora; provavelmente o aluno quis dizer “calorias”) necessários para um dia inteiro. As comidas saudáveis são uma escolha bem melhor tanto no bolso como na saúde.
A-34	Prejudica o equilíbrio emocional.
B-04	Sim, porque não fazem bem à saúde.
B-02	Sim, porque as calorias de cada lanche contêm uma certa quantia de açúcar e gorduras que trazem riscos à saúde.
B-17	Sim, porque certos alimentos que têm muita caloria, gordura e outros componentes podem não fazer bem à saúde caso sejam ingeridos em excesso.
B-06	As comidas são gordurosas quase sem proteínas. O excesso dessas comidas podem trazer algumas doenças.
B-05	Sim, porque as comidas gordurosas fazem mal à saúde.
B-08	Porque as pessoas procuram cada vez mais essas lanchonetes, e ficam cada vez mais com preguiça de fazer alimentos saudáveis e ocorre um grande risco de obesidade e problemas de coração.
B-19	Faz mal à saúde por ser muita gordura e o risco de obesidade e outros problemas de saúde é grande.
B-39	Porque as comidas industrializadas são gordurosas e fazem mal à saúde.
B-30	Com gordura no sangue e nas veias prejudicando a passagem de sangue.
B-28	Prejudica muito a saúde pelo fato de não ser comida saudável, pela ansiedade que causa e por comer muito rápido, sem mastigar direito.
B-26	Certos alimentos que tem muita caloria, gordura e outros componentes podem não fazer muito bem à saúde se ingeridos em grande quantidade.
B-15	As calorias e os componentes de certos lanches contêm uma certa quantia de açúcar e gordura que trazem muitos riscos à saúde de quem os ingere em excesso.
C-39	Podem trazer obesidade e problemas de quem come muita gordura.
C-08	Nos deixam muito mais impacientes. Além de fazerem mal à saúde, também causam mais gastos financeiros.
C-12	Prejudica e muito a saúde, pois são comidas muito gordurosas, que podem causar vários problemas.

C-21	A pessoa compra uma comida no <i>fast-food</i> e gasta mais. Para economizar dinheiro, a pessoa pode fazer uma marmita em casa e levar para o serviço, que vai fazer uma grande diferença no bolso, e não prejudica a saúde.
C-16	As comidas rápidas são ricas em gorduras, ou seja, em excesso podem causar entupimento nas veias, podendo causar AVC etc. uma alimentação saudável é importante para termos uma saúde adequada para o nosso dia a dia.
C-28	Pelo fato das pessoas não terem tempo de comer devagar e sempre corrido, além de fazer mal ao estômago, e má alimentação. Coisas gordurosas são, digamos, mais “gostosas”, e nós estamos dispostos a pagar.
C-37	Prejudicam muito a saúde, levando, por exemplo, à obesidade infantil.
C-03	Prejudicam e muito a saúde, pois são comidas muito gordurosas, que podem causar vários problemas.

**Quadro 11 - Respostas incompletas à questão proposta de nº 6.**

**Fonte: Autoria própria (2016)**

Novamente aqui se apresenta a situação em que o texto pode não ter sido lido em sua completude, ou mesmo nem ter sido lido. De um modo geral, as respostas sugerem resultar da leitura simples apenas da questão.

**Quadro 12: Respostas relacionando fast-food com o ato de “comer rápido”**

Outro ponto importante traz à tona as relações distorcidas que alguns estudantes fazem com assuntos corriqueiros, veiculados na mídia e em outras fontes, ou por simples dedução, expondo um conhecimento raso de determinados temas. Quatro respondentes deixaram claro em sua interpretação, a relação que fazem sobre este estilo de alimento com o ato de “comer rápido”, opinião presente também em outras duas respostas, as quais, por estarem em outra classificação, receberam grifo para destacar esta consideração. Se o alimento é preparado e servido com rapidez – o que caracteriza este gênero de comida – nem por isso está vinculado à velocidade com que ele será ingerido. Isso traz novamente a constatação de uma referência superficial sobre o assunto. Muitos termos americanizados fazem parte de nosso cotidiano, mas nem sempre eles são interpretados adequadamente, ou sua tradução sugere algo que nem sempre condiz com seu real significado. No site <https://ciberduvidas.iscte-iul.pt/>, a definição de “*fast-food*” é a seguinte: *gênero de comida (ger. sanduíches, batatas fritas etc.), preparada e servida com rapidez; comida de lanchonetes e similares*, o que não quer dizer, necessariamente, que quem compra essa variedade de comida a ingira rapidamente. No entanto, para os alunos respondentes do próximo quadro, esta é a mensagem subentendida por aqueles que fazem uso desse gênero alimentar.

Seguem os comentários que comprovam este fato:

<b>Alunos Respondentes à Questão 6</b>	<b>Respostas Atribuídas pelos Alunos Participantes da Pesquisa</b>
A-17	Se comer rápido pode prejudicar a digestão e também tem o lado de como são feitos os lanches. Tem lanchonetes que fazem de qualquer jeito só para ganhar dinheiro, e o local pode ter insetos que vão em cima dos alimentos e prejudicam a saúde de uma pessoa. E atrapalha no emocional.
A-38	Sim. Os lanches rápidos podem prejudicar nossa saúde. Temos o hábito de comer muito rápido porque você está com pressa, mas aquilo não cai bem e o que pode acontecer é nos sentirmos mal.
A-33	Comer lanches rápidos pode causar mal estar e também náusea.
C-14	Prejudicam a nossa saúde, por isso não podemos comer muito rápido.

**Quadro 12 – Respostas relacionando *fast-food* com o ato de “comer rápido”.**

**Fonte: Autoria própria (2016)**

No caso deste equívoco, uma proposta de trabalho pode trazer benefícios: organizar uma atividade interdisciplinar com o(a) professor(a) de inglês pode tornar compreensível que nem sempre os termos estrangeiros apresentam o significado literal na outra língua.

**Quadro 13: Respostas sem elaboração própria, com utilização de trechos da própria pergunta**

Nesta subcategoria encaixam-se as respostas cujos autores simplesmente retiraram trechos do enunciado (texto) utilizado para a questão, sem fazer suas próprias considerações e interpretações. O ato de educar deve estar atrelado ao ato de pensar e saber argumentar. Se o aluno não for estimulado a desenvolver o raciocínio e argumentação próprios, ele terá uma Ciência emprestada, e por assim dizer, vazia. Ainda que em pequeno número, é importante deter-se ao fato de que é preciso estimular o pensamento, raciocínio e poder de argumentação nos alunos, para que não sejam apenas duplicadores de textos e ideias, como vemos na tabulação a seguir (quadro 12):

<b>Alunos Respondentes à Questão 6</b>	<b>Respostas Atribuídas pelos Alunos Participantes da Pesquisa</b>
A-03	O hábito e comer lanches rápidos não faz mal apenas à saúde, mas também ao equilíbrio emocional, e conseqüentemente, ao bolso.
A-10	Não só à nossa saúde, mas também ao equilíbrio emocional.
B-32	Não só faz mal à saúde, mas também ao equilíbrio emocional e, conseqüentemente, ao bolso.
C-30	O hábito de comer lanches rápidos não faz mal apenas à saúde, mas também ao equilíbrio emocional.

**Quadro 13 – Respostas sem elaboração própria, com utilização de trechos da própria pergunta. Fonte: Autoria própria (2016)**

Sem dúvida, algo que ficou evidente durante a análise dos resultados e mesmo no dia da realização da questão, foi o fato de que teoricamente os alunos apresentam conhecimento (mesmo que parcial) sobre os malefícios das chamadas “comidas rápidas”, carregadas de gorduras e açúcares e com pouco valor nutricional. Este conhecimento pode tanto ter vindo dos ensinamentos recebidos na escola ou de outras fontes como programas de TV, revistas ou nutricionistas. No entanto, a práxis é antagônica à teoria, pois seus hábitos nem sempre excluem esse tipo de alimentação. É o caso de uma das respondentes, que veio até a professora durante a aplicação do caderno para dizer-lhe que discordava do texto da questão número seis, pois consumia praticamente todos os dias esse tipo de alimentação e não apresentava nenhum problema de saúde. Isto nos leva a pensar também na dificuldade de convencimento sobre certos assuntos que exigem procedimentos de longo prazo, cujos resultados – neste caso, prováveis problemas de saúde – podem se revelar apenas mais tarde, na idade adulta.

Nas Diretrizes Curriculares Estaduais (PARANÁ, 2008), um dos objetivos esperados ao final do 8º ano, é o de alcançar a aprendizagem significativa sobre o conhecimento dos compostos orgânicos e relações destes com a constituição dos organismos vivos. Se de fato este objetivo tivesse sido atingido, os alunos não teriam dificuldade em assimilar conteúdos como nutrição e composição química dos alimentos quando estes assuntos fossem ensinados no Ensino Médio. Gorduras, proteínas, carboidratos e outros compostos fazem parte dos alimentos ingeridos e podem ou não serem prejudiciais, em determinadas condições. Mas especificamente neste caso, além de lembrar-se da atuação desses compostos no organismo, era preciso estar atento aos detalhes informados no texto.

A possibilidade de que as questões propostas não estivessem claras suscitou a necessidade de reestruturá-las, para torná-las mais compreensíveis. Uma nova proposta sugere o seguinte questionamento: “De acordo com o texto, além dos males já conhecidos sobre a saúde física provocados pela alimentação *fast-food*, de que outras maneiras esse tipo de alimento pode ser prejudicial? A observação feita pelo coordenador do estudo pode trazer algum resultado positivo? Justifique.”

As reações dos alunos perante a questão sobre *fast-food* e o conteúdo de muitas de suas respostas convencem sobre a necessidade de dedicar maior atenção com relação a assuntos que possam parecer de amplo conhecimento de

todos, mas que, no entanto, geram dúvidas ou incertezas sobre alguns de seus aspectos. As providências tomadas a partir do que os alunos trouxeram de informação em suas respostas serão descritas a seguir.

#### 4.1.1 Encaminhamentos possíveis pelo professor a partir do que os alunos respondem sobre *fast-food* e seus impactos

O trabalho docente com foco na dificuldade de interpretação de texto pelo aluno requer maior intensidade e tempo para trazer resultados significativos, mas é possível introduzir metodologias de ensino e processos de avaliação que contemplem e valorizem a inserção de questões um pouco mais longas, que requeiram sua leitura e compreensão, para que os estudantes se familiarizem com o estilo, tenham menos dificuldades e se sintam seguros quando se confrontarem com questões que exijam sua interpretação. Da mesma forma que as questões escolares serão melhor compreendidas, significa que ele está preparado para entender melhor textos e reportagens de revistas, jornais e outras fontes, de tal modo que se permita entrar com mais segurança em discussões, na medida em que passa a deter repertórios de conhecimentos mais ou muito mais contundentes. A intervenção deve ocorrer na forma de um trabalho de análise e interpretação de texto, durante o ano letivo, já que o problema identificado não se refere à dificuldade da questão em si, mas da compreensão do texto proposto, bem como da emissão de opinião sobre ele. Os resultados, muitos deles consequentes da incapacidade de interpretação, fornecem dados importantes, que indicam a deficiência trazida pelos alunos nesta capacidade e a indispensabilidade de trabalhar com eles a interpretação de textos, notícias, artigos e tudo o que possa ser utilizado na disciplina de Ciências e Biologia.

Alguns documentários e vídeos também podem ilustrar o assunto de uma forma mais interessante que um texto escrito. No entanto, isso tudo deve fomentado pelo professor, o qual deverá promover explicações, debates, *feedbacks* das respostas dos alunos, para que as dúvidas e conflitos sejam de fato sanados, e não simplesmente detectados – ou seja, em acepção freiriana, a partir da denúncia é preciso o professor produzir o anúncio. A análise dos resultados da questão número



seis suscitou a reformulação de metodologias, expostas na sequência, para o tratamento do conteúdo sobre nutrição e substâncias químicas da célula.

Inicialmente foram utilizadas duas aulas para mostrar recortes (utilizando as cenas mais relevantes) sobre um documentário produzido por Maria Farinha Filmes, de 2012, chamado “Muito além do peso”, cujo conteúdo completo e oficial se encontra disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=8UGe5GiHCT4> que mostra a quantidade de açúcar e gordura disfarçados em alimentos aparentemente saudáveis, provocando um aumento na proporção de obesidade infantil, o que será melhor evidenciado no Produto Educacional - Entrando no Ensino Médio: Caderno de Avaliação Diagnóstica de Conteúdos em Biologia, anexo a este trabalho. O texto permite discutir a distorção de conceito das pessoas sobre uma alimentação saudável e o convencimento por parte das indústrias alimentícias ao consumo de seus produtos, através de propagandas e brindes, principalmente pelas redes de comida “*fast-food*”.

Durante a exibição do documentário “Muito além do peso”, citado anteriormente, percebeu-se certo espanto por parte dos alunos com relação à quantidade exagerada, muito acima do imaginado, de gordura e açúcar de alguns alimentos, escondida sob uma embalagem atraente e disfarçada em uma pequena (e quase imperceptível) tabela nutricional, que muito pouca gente lê ou entende. As reflexões que ocorrem durante as aulas são de extrema importância, e a considerar as reações geradas durante a exibição do documentário, é possível acreditar que existe a possibilidade de trabalhar pela formação de alunos dispostos a deixar o papel de consumidores passivos, que se propõem a questionar e ponderar sobre o que ingerem, desde que esse trabalho seja feito a partir do Ensino Fundamental I, e as atitudes se tornem hábito e não apenas ações passageiras.

Na aula seguinte, após breve discussão sobre o documentário, os alunos responderam questões, algumas formuladas, inclusive, com o intuito de que os mesmos explicitassem opinião própria, sobre aspectos focados durante o documentário, com relação à nutrição e hábitos alimentares. Em sua maioria, as respostas dos alunos convergem e reiteram os resultados e entendimento expostos anteriormente: a julgar pelas respostas, todos sabem que o consumo excessivo de gordura e açúcar pode trazer problemas de saúde, como diabetes, aterosclerose, hipertensão, infarto do miocárdio, entre outros, mas os alunos concordam que é

muito difícil trocar um pacote de batata frita por uma fruta, por exemplo. Alguns dos alunos manifestaram durante o debate sobre o documentário, sua concordância com o fato de que a mídia, com suas propagandas incentivando o consumo desse gênero alimentício, exerce grande influência sobre as pessoas, principalmente sobre as crianças. Dessa forma, insiste-se na importância do professor como intelectual transformador (GIROUX, 1997), com características que foram especificadas no Capítulo 2 dessa dissertação, e que esteja disposto a refletir com seus alunos, (independentemente de sua área de atuação) sobre as influências da indústria cultural na educação, sujeitando-se (ele próprio e seus alunos) a um processo de semiformação, que anula a capacidade de contestação e pensamento próprio, impondo uma cultura de massa e promovendo a alienação e o estabelecimento de mercado consumidor de produtos. Quanto mais essa indústria conseguir atingir crianças e adolescentes, tanto maior será a chance de atingir indiretamente seus pais, garantindo assim, “sujeitos-sujeitados” por gerações. Como diz Adorno (2010, p. 28), “confiante na ignorância, o mercado cultural dela se nutre e a ela reproduz e reforça. A alegre e despreocupada expansão da formação cultural, nas condições vigentes, é, de modo imediato, sua própria aniquilação”. A escola não pode permanecer indiferente a esse mecanismo de semiformação cultural. Já que a TV e a *internet* são instrumentos cada vez mais presentes na vida dos estudantes, e que não podemos controlar seu uso, é importante que matérias, sites, imagens, programas etc. sejam discutidos em sala, e possa ser desmistificada a ideia ainda presente de que os professores usam apenas o livro didático como material de apoio, embora este seja um assunto cuja discussão não cabe neste trabalho.

A utilização do documentário “Muito além do peso” e sua análise e discussão com os alunos ajudaram a elucidar alguns pontos ainda obscuros sobre a nutrição humana, mas como vertente desse assunto, tem-se em Biologia proporção de substâncias químicas na célula, bem como suas respectivas funções. Para aprofundar nesse assunto, procedeu-se uma nova explicação sobre quais são as substâncias químicas da célula e como elas atuam no organismo, ressaltando inclusive, os pontos falhos ocorridos (conforme destacados anteriormente nos quadros 8 a 13) durante a elaboração das respostas dos trabalhos propostos precedentemente, sejam aquelas do caderno exploratório ou aquelas sobre o documentário “Muito além do peso”. A proposta da retomada do conteúdo era

justamente utilizar metodologias diferentes, para atingir outras formas de atenção, e não ser apenas “mais do mesmo”. A seguir, listam-se algumas das intervenções utilizadas:

- Utilização de imagens apresentadas na TV *pen-drive* demonstrando as proporções das diferentes substâncias químicas do organismo, bem como a ação de cada uma delas e onde podemos encontrá-las;

- Proposta de investigação sobre o colesterol e suas categorias;

- Conversas sobre obesidade e outros problemas de saúde decorrentes de uma alimentação incorreta;

- Por fim, um jogo de perguntas e respostas, no qual as equipes (formadas por até cinco integrantes cada) tinham em mãos fichas com as alternativas “A”, “B”, “C” e “D”, além de uma ficha com o número da equipe. A professora propunha algumas questões com quatro alternativas, ao final das quais cada equipe levantava uma letra que acreditasse ser a correta. Cada acerto rendia um ponto para a equipe, considerando uma avaliação de forma mais lúdica e comprovadamente melhor aceita pelos estudantes.

Não há como negar que o conteúdo em questão se estendeu mais que o normal, considerando o tempo previsto para trabalhar o tópico sobre “composição química da célula” e “nutrição”. No entanto, é questionável a validade de finalizar um conteúdo e passar para outro sem que o anterior tenha sido compreendido, priorizando neste caso, quantidade à qualidade. Não resta dúvida de que um trabalho esmiuçado sobre o tema proporciona um aumento nas chances de produzir resultados favoráveis de aprendizagem.

#### 4.2 A INFLUÊNCIA DO CONHECIMENTO INFORMAL SOBRE O CONHECIMENTO CIENTÍFICO: UM POUCO DE HISTOLOGIA

O ensino de histologia, assim como da citologia, traz bastante dificuldade de entendimento para os alunos. Dentre os motivos para isso está o fato de sua abstração. As aulas sobre esse conteúdo são majoritariamente expositivas. A histologia é rica em detalhes e estruturas apresentados, quase sempre, em imagens e ilustrações, nem sempre fidedignas. Além disso, é um assunto que traz dificuldades de compreensão de sua aplicação prática, quando apresentado apenas como uma sequência de conteúdos. A nomenclatura sobre o tema também é de difícil entendimento. No entanto, quando esses termos histológicos são relacionados a termos de senso comum, os resultados são mais produtivos.

A questão de número oito, que se segue, e sobre a qual se fará uma análise na sequência, envolveu a temática sobre histologia – o estudo dos tecidos, abrangendo também alguns termos que fazem parte deste conteúdo:

**Questão 8:** Com relação à histologia animal, identifique os termos que se encaixam corretamente nos espaços em branco, de modo que haja uma conexão entre eles.

Termos disponíveis: MIÓCITO, FIBRAS, PLAQUETA, GRUPO DE CÉLULAS, NEURÔNIO, GORDURA, OSTEOPOROSE, ORELHA, PROTEÇÃO, SUOR.

Tecido cartilaginoso – condrócitos –

Tecido sanguíneo – coagulação –

Tecido nervoso – impulsos nervosos –

Tecido muscular – contração –

Tecido glandular – secreção de substâncias –

Tecido adiposo – manutenção da temperatura –

Tecido ósseo – presença de cálcio –

Tecido epitelial – revestimento de órgãos –

Tecido conjuntivo propriamente dito – preenchimento –

Histologia – divisão de trabalho –

**Quadro 14: Questão oito, referente ao conteúdo de Histologia.  
Fonte: Autoria própria (2016)**

De acordo com as Diretrizes Curriculares Estaduais (PARANÁ, 2008), dentro do conteúdo estruturante “Sistemas Biológicos”, um dos conteúdos básicos a serem trabalhados no 8º ano compreende célula e morfologia dos seres vivos. Incorporado a isso é importante avaliar a aprendizagem significativa do conhecimento da estrutura e funcionamento dos tecidos. Assim sendo, o ensino de histologia no Ensino Médio deveria apenas retomar e aprofundar conceitos estudados no Ensino Fundamental. No entanto, durante a análise das respostas desta questão, que abrangia o estudo dos tecidos (histologia), foi possível notar que a maior influência na execução das respostas não veio de conceitos aprendidos na escola, e sim de informações adquiridas na aprendizagem informal.

Se a histologia é uma área que abrange alguns termos comumente usados na mídia, é importante aproveitar esta ocorrência a favor do ensino. Palavras e expressões dessa área podem ser facilmente encontradas em revistas ou programas de TV, ou ainda em comerciais de produtos que abordam problemas de saúde relacionados à descalcificação, por exemplo. É o caso de “osteoporose” relacionada a “tecido ósseo”, “cartilagem” relacionada à “orelha”, dentre outros. As informações recebidas pela mídia deveriam facilitar o entendimento de determinados conteúdos quando aprofundados na escola, através de sua contextualização. No entanto, é importante estar atento ao fato de que essas informações podem sofrer uma simplificação para facilitar o entendimento do assunto, provocando uma distorção do seu significado. Por outro lado, é preciso também que as informações pedagógicas sejam utilizadas de forma que encontrem consonância com a interpretação dos estudantes. Se os conteúdos forem trabalhados na escola apenas com termos formais, destacados daqueles recebidos através da educação informal, os alunos interpretarão como sendo temas independentes, sem nenhuma correlação. Para Driver et al. (1999), por exemplo, o conhecimento transmitido na escola difere do conhecimento científico produzido pela Ciência, havendo transposição didática do conhecimento para que possa ser compreendido pelos alunos. Esta mediação, portanto, deve ser cuidadosamente tratada educacionalmente de modo a não causar confusão de conceitos.

Outra forma de evitar imprecisões quando se busca tirar proveito de informações cuja fonte são os meios de comunicação é a utilização da interdisciplinaridade. Segundo Zabala (2002), o currículo escolar deve ser

interdisciplinar e o uso de mídias no ensino favorece essa interdisciplinaridade, já que os assuntos abordados nos meios de comunicação são mais significativos para o aluno por fazerem parte de seu cotidiano. A disciplina de Educação Física, por exemplo, utiliza muito questões relacionadas com vida saudável, alimentação e exercícios, oportunizando um trabalho interdisciplinar com Biologia ao tratar de termos e conceitos como gordura, contração muscular, osteoporose, ampliando a possibilidade de compreensão sobre o assunto “histologia”.

Temas científicos estão cada vez mais presentes nos meios de comunicação de massa e em outros veículos. Como sugere Caldas (2011, p. 22), “numa sociedade em rede, em que a informação circula em diferentes espaços virtuais ou presenciais, o papel da mídia no processo de democratização da Ciência é essencial”. Não há, portanto, como e nem porque negar a contribuição que a mídia pode oferecer ao ensino de Ciências. É importante integrar os meios de comunicação ao processo de ensino-aprendizagem, inclusive para que o professor possa mostrar em sala de aula o que está sendo divulgado nas diferentes mídias para discutir com os alunos e juntos perceberem os aspectos positivos e negativos do que se apresenta (MORAN, 2007).

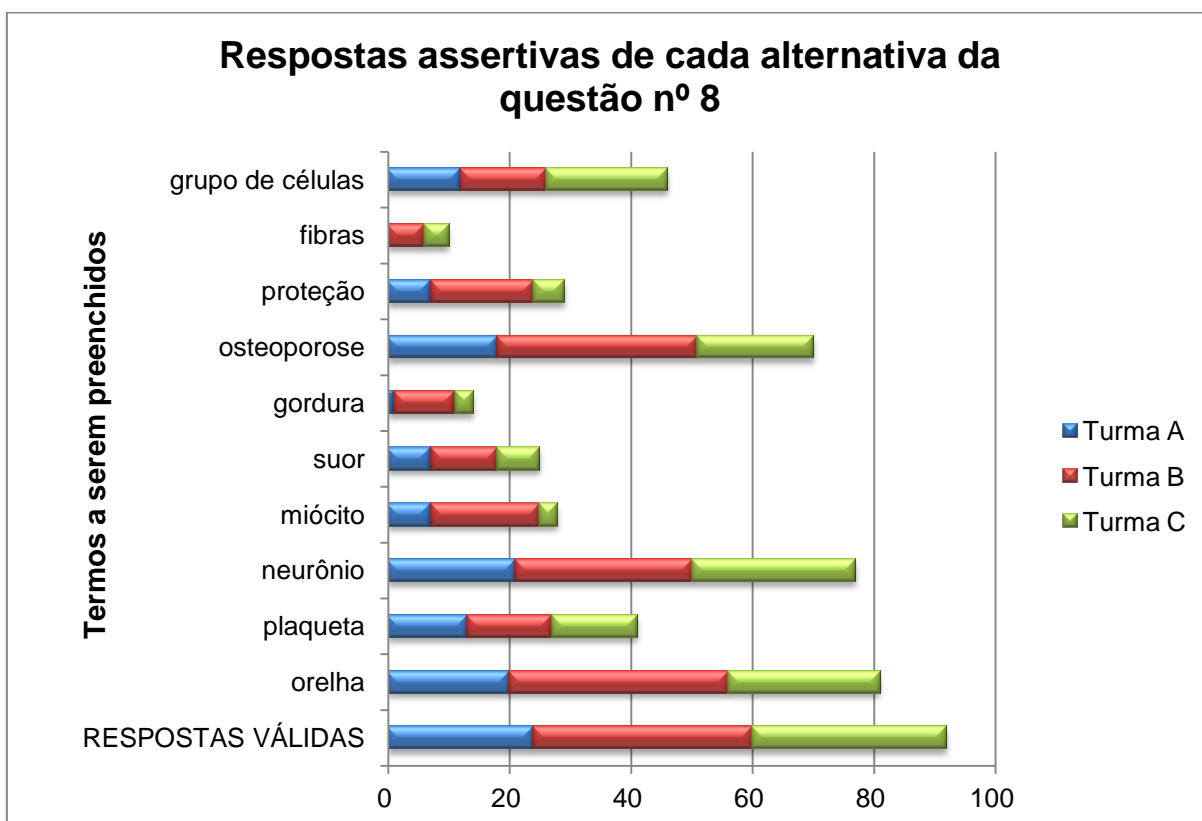
Uma das evidências de que determinados termos ou conceitos veiculados pelas mídias acabam sendo incorporados pelos alunos é o fato de que as relações mais acertadas na questão de número oito, aqui analisada, foram aquelas cujos vocábulos são mais difundidos na mídia, como é o caso da palavra “osteoporose”, relacionada ao “tecido ósseo”. Cabe aqui uma breve explicação sobre o fato de que o tecido ósseo forma os ossos, e que estes perdem sua massa na osteoporose. Neste caso é recorrente, como comentado anteriormente, que seja veiculado a venda de produtos, por exemplo, que garantem combater a osteoporose e, portanto, são termos mais familiares para os alunos.

Da mesma forma, o “tecido cartilaginoso” relacionado com “orelha”, traz à tona a associação da cartilagem com regiões do corpo que apresentam flexibilidade, como é o caso do nariz, da orelha e dos discos entre os ossos, mesmo que tecido cartilaginoso não esteja apenas nessas regiões.

A relação entre o “tecido nervoso” com “neurônio” também acontece com certa facilidade, porque muitas pesquisas sobre o sistema nervoso são divulgadas e trazem consigo termos como “neurônio” (a célula nervosa) e “tecido nervoso”.

Seja por serem termos citados em propagandas de produtos como suplementos alimentares ou através de reportagens recorrentes citando, por exemplo, a célula nervosa, é mais fácil para os alunos associarem palavras mais familiares, como as mencionadas, entre si, do que outras menos conhecidas ou pouco utilizadas na mídia, como é o caso de “gordura” relacionando-se com “tecido adiposo” ou das “fibras” associadas ao “tecido conjuntivo propriamente dito”.

A seguir, demonstram-se esses resultados em um gráfico. Num total de 92 respostas válidas, aquelas assertivas estão representadas por uma coloração diferente para cada turma. Fica evidente que as relações com maior número de acertos foi com relação aos termos citados anteriormente: “osteoporose”, “neurônio” e “orelha”, enquanto “fibra” e “gordura” foram os termos com menor número de acertos, como pode ser comprovado na descrição subsequente ao gráfico:



**Gráfico 2: Resultados obtidos na questão 8, referente ao conteúdo de Histologia.**  
**Fonte: Autoria própria (2016)**

Uma particularidade que fica explícita quando se analisa o gráfico 2 é o fato de que existe certa uniformidade entre as turmas A, B e C com relação a suas respostas. Ou seja, proporcionalmente, as respostas com maior número de erros e de acertos coincidiram entre as três turmas analisadas. O que isto significa? Dentre

outras coisas, significa que as dúvidas e saberes demonstrados pelos alunos são praticamente os mesmos entre si, e isso demonstra que as informações sobre certos conceitos, sejam elas recebidas na escola ou em fontes informais de ensino, não são pontuais e afetam o conhecimento dos alunos de maneira geral.

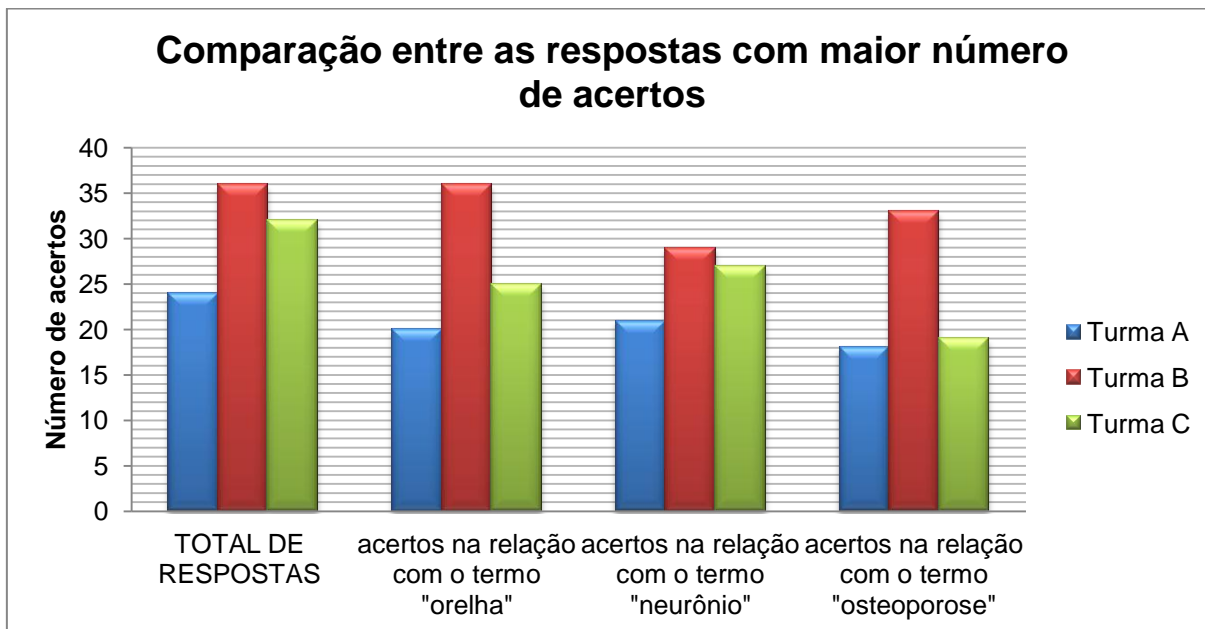
O entusiasmo em colocar um adorno ou adereço no corpo, a exemplo do *piercing* ou brinco vai levar o interessado, o aluno, a conhecer um pouco sobre cartilagem, mesmo que este termo tenha passado despercebido durante uma aula de histologia. Dentre os 24 alunos respondentes da turma “A”, 20 deles colocaram respostas assertivas, totalizando 83,3%. Na turma “B” isto ficou ainda mais nítido, pois todas as respostas válidas estavam corretas. Na turma “C”, embora a proporção de acertos tenha sido menor, ainda assim ela foi alta, pois das 32 respostas válidas, 25 estavam certas, o que equivale a 78,1%.

Com relação à opção que aludia sobre o termo “neurônio” a associação correta entre os termos foi ainda maior: a porcentagem de acertos foi de 87,5%, 80,5% e 84,3% nas turmas A, B e C, respectivamente. A resposta se faz correta quando são relacionados os seguintes termos: tecido nervoso – impulsos nervosos – neurônio. De fato, é outra relação que vai além do conhecimento sobre alguns termos ensinados na disciplina de Ciências. Diariamente se ouve nos noticiários informações que incluem estes termos, como as recentes notícias de que o zika vírus tem preferência pelo *tecido nervoso*, ataca os *neurônios* e pode causar microcefalia. Isto faz com que tais termos se tornem mais familiares para os alunos, posto que tais informações, com este enfoque, são recentes e não faziam parte dos conteúdos de Ciências de 6º a 8º anos em anos anteriores. Embora o ensino de conteúdos biológicos no Ensino Fundamental tenha sido menos teórico e mais contextualizado nos últimos tempos, ainda assim as informações adquiridas por fontes não formais têm um grande peso na aprendizagem do aluno.

Quando a alternativa pedia para relacionar o termo “osteoporose”, também fica nítido pela proporção de acertos em cada turma (75% na turma A, 91,7% na turma B e 59,3% na turma C) que os alunos se sentem mais seguros ao relacioná-lo com “tecido ósseo” e “presença de cálcio”. É muito provável, inclusive, que em suas famílias exista algum integrante que faça a ingestão de suplementos alimentares com cálcio para evitar a osteoporose, pois pessoas acometidas com tal doença apresentam enfraquecimento ósseo.



Para ilustrar esses dados, o gráfico a seguir traz uma representação comparativa sobre as três associações com maior número de acertos entre os alunos participantes do estudo:



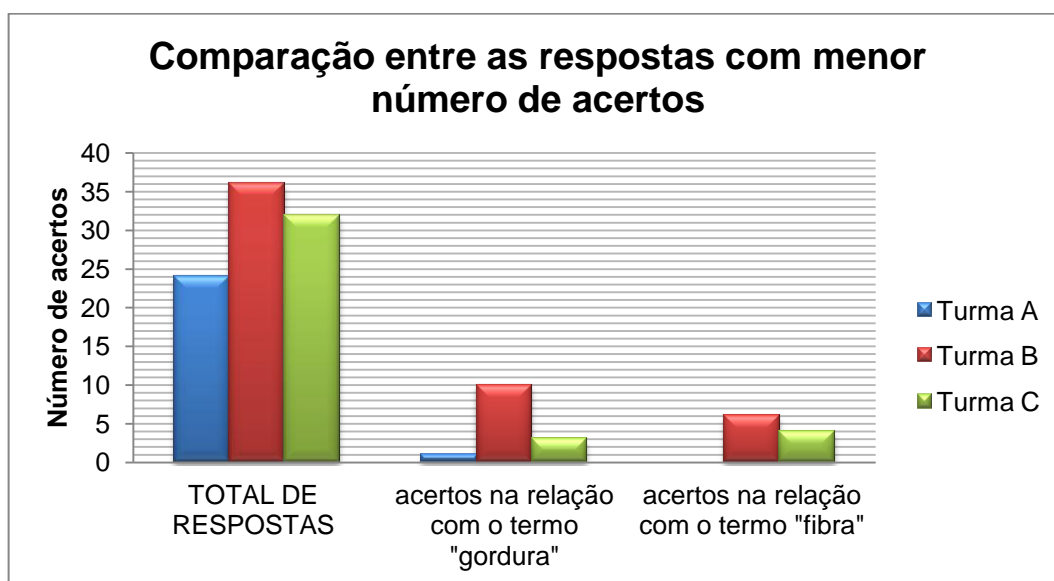
**Gráfico 3: Comparação entre as respostas com maior número de acertos na questão 8.**  
**Fonte: Autoria própria (2016)**

Considerando, no entanto, as relações que continham termos menos familiares para os alunos, observou-se que foram as que ocasionaram maior dificuldade em suas respostas. Este foi o caso, por exemplo, do termo “gordura”, pois dentre os 24 estudantes respondentes da turma A, apenas um acertou a relação: tecido adiposo – manutenção da temperatura – gordura. Dos 36 respondentes da turma B, o número de respostas certas foi 10 e entre os 32 respondentes da turma C apenas três relacionaram corretamente. O termo “gordura” em si, é bastante utilizado para expressar diversas informações nos campos nutricional, de saúde e sobre atividades físicas ou esportes. No entanto, dificilmente esse termo está atrelado a outros, tais como tecido adiposo, adipócitos ou então à sua função termorreguladora. Tais informações dependem das instruções tratadas educacionalmente na escola, e se estas forem superficiais, não serão suficientes para provocar um aprendizado definitivo nos alunos.

Com relação ao termo “fibra”, não houve acertos dentre as respostas da turma A. Na turma B somente seis alunos responderam corretamente, o que equivale a aproximadamente 16,7% e na turma C houve apenas 12,5% de acertos

(quatro alunos num total de 32). A associação correta pedia que o termo “fibra” encaixasse com “tecido conjuntivo propriamente dito” e com “preenchimento”, vocábulos ainda menos triviais no cotidiano dos alunos e trabalhados de forma superficial durante o Ensino Fundamental, posto que a maior atenção esteja direcionada ao estudo da célula (citologia).

As informações plotadas no gráfico a seguir permitem verificar o que foi escrito anteriormente, com a comparação de acertos entre as turmas, no que se refere às associações com menor número de acertos:



**Gráfico 4: Comparação entre as respostas com menor número de acertos na questão 8.**  
**Fonte: Autoria própria (2016)**

Será que os alunos compreendem melhor quando os conteúdos são veiculados na mídia? Será que os professores não estão sabendo transmitir seus conteúdos, ou ainda, não estão sabendo relacioná-los com o universo dos alunos? Ou será que a transmissão dos conteúdos está sendo apenas isso: uma “transmissão” sem compromisso com sua assimilação e entendimento? Para que o próprio aluno saiba relacionar aqueles termos sobre os quais ele ouve na escola com as informações que ele lê, ouve ou assiste na vivência do seu ambiente, é preciso que o ensino seja também um estímulo à curiosidade e entusiasmo de saber dos alunos. Como bem colocam Pozo e Gómez Crespo (2009), é preciso que se dê importância aos conteúdos atitudinais no ensino de Ciências, desenvolvendo uma “atitude científica” nos currículos de Ciência tradicionais.

Ao promover nos alunos hábitos e formas de se aproximar dos problemas e conhecimentos científicos através de um comportamento analítico e reflexivo, se

concebe a Ciência mais como uma forma de fazer perguntas do que como uma resposta já dada. Assim sendo, o aluno fará suas próprias correlações, assegurando um conhecimento mais profícuo. Por outro lado, é necessário lembrar que a mesma atitude reflexiva a se buscar nos alunos precisa estar presente antes mesmo nos professores, mesmo porque, ela torna sua prática mais eficaz e contribui na superação das limitações.

A mídia pode ser, portanto, um agente de desenvolvimento da capacidade crítica dos alunos, bem como de uma consciência individual e coletiva, para que não apenas reproduzam o que é veiculado pela mídia, mas saibam exercer sua cidadania. Este é um papel importante da escola, que vai além de qualquer disciplina escolar. Os materiais disponíveis para serem utilizados na preparação das aulas hoje são inúmeros, mas requerem professores comprometidos e dispostos a se manterem atualizados sobre seus conteúdos. Quando determinados conceitos são ensinados de forma estanque e fragmentada, é bem mais difícil esperar que os alunos saibam fazer conexões entre eles.

Algumas intervenções podem ser realizadas a partir dessas conclusões. Utilizar reportagens de TV ou revistas, artigos ou outras fontes que possam trazer informações que abordem, direta ou indiretamente, o assunto “histologia”, pode ser uma forma de esclarecer dúvidas sobre as informações recebidas pelos meios de comunicação, ou ainda para estimular nos alunos a postura crítica sobre aquilo que eles leem, ouvem ou assistem. O ideal seria pedir para que os próprios alunos trouxessem reportagens escritas ou televisivas que contivessem temas referentes à histologia, para que fosse aberto um debate sobre cada uma. Assim, vários aspectos podem ser trabalhados durante as aulas, trazendo benefícios que vão além da compreensão do conteúdo das aulas. Leitura, expressão oral, cooperatividade, contextualização, dentre outras, são dimensões que experimentarão melhorias.

A última questão a ser analisada compreende o conteúdo sobre as características dos seres vivos. A própria definição de Biologia: Bio=vida; logos=estudo, traz em si o conhecimento do que sejam seres vivos, e embora se espere que a definição de um ser vivo pelos alunos seja uma tarefa simples, pequenos equívocos podem confundir conceitos elementares. É o que será apresentado a seguir.

#### 4.3 FRAGMENTAÇÃO DO ENSINO DE CONCEITOS: UMA BARREIRA PARA O ENTENDIMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERES VIVOS.

A separação das disciplinas escolares já é um forte indício de fragmentação no ensino, como já foi discutido. No entanto, outra questão tão importante quanto esta se refere à desconexão dos conhecimentos repassados dentro da própria disciplina. A falta de integração entre os conteúdos, neste caso, não faz sentido para o aluno, que passa a memorizar conceitos de cada tema para responder às avaliações, mas não consegue relacioná-los, promovendo um aprendizado efêmero e ineficaz. Professores que trabalham de forma integrada, superando a visão fragmentada dos currículos, apostam na renovação de um ensino fundamentado na transmissão e memorização de conceitos. Profissionais que seguem por esse caminho têm mais chances de sucesso com seus alunos, que deixam de memorizar conceitos, porque passam a vislumbrar a possibilidade de incorporação e vinculação existente entre eles, não apenas entre as diferentes disciplinas, mas inclusive na mesma disciplina.

Pesquisas revelam que na maior parte das vezes, os alunos apresentam ideias sincréticas sobre os conteúdos (PEDRANCINI et al., 2007), que levam a um olhar indiferenciado demais para poder relacionar com conceitos já vistos sobre o mesmo assunto. Esta visão sincrética pôde ser constatada, por exemplo, em relação ao entendimento dos alunos participantes da presente pesquisa sobre os seres vivos e as células. Para que se possa discorrer mais sobre este tema, segue a questão de número nove da pesquisa em tela. Tal questão se refere às características dos seres vivos:

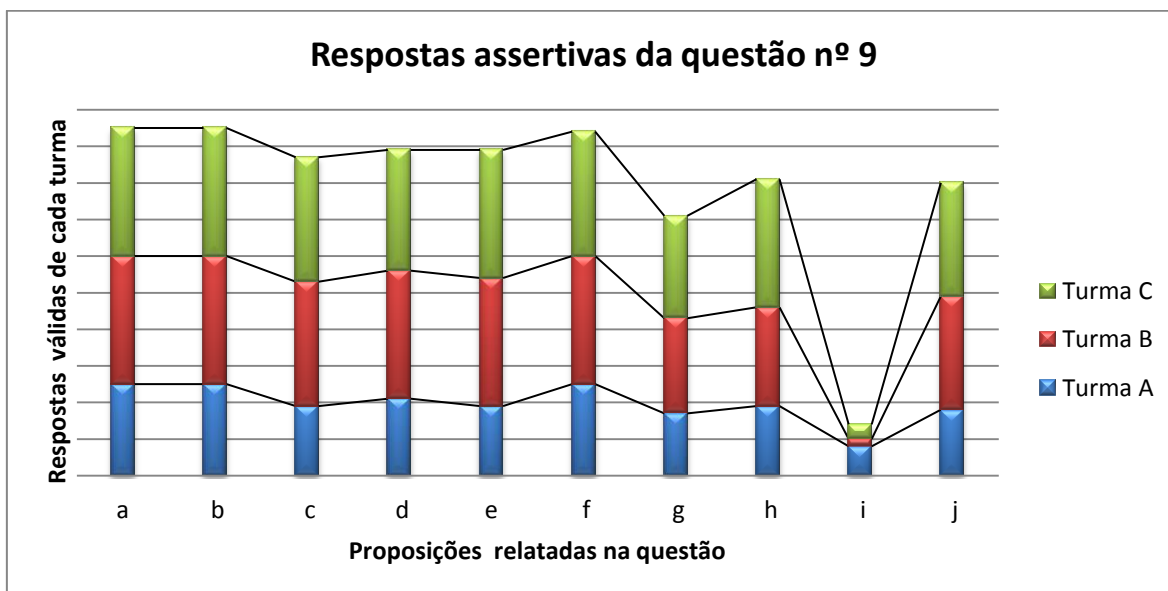
**Questão 9:** Indique entre os parênteses se as afirmativas são verdadeiras (V) ou falsas (F).

São características dos seres vivos:

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| a. ( ) se reproduzem               | f. ( ) são capazes de se mover                |
| b. ( ) não têm células             | g. ( ) têm composição química simples         |
| c. ( ) não sofrem modificações     | h. ( ) interagem com outros seres             |
| d. ( ) apresentam sensibilidade    | i. ( ) são formados sempre por várias células |
| e. ( ) apresentam um ciclo de vida | j. ( ) possuem capacidade de adaptação        |

**Quadro 15: Questão 9, referente ao conteúdo de características dos Seres Vivos.  
Fonte: A autoria própria (2016)**

A partir das 95 respostas apresentadas, resultantes da somatória dos alunos das três turmas que participaram da pesquisa, foram divididas as respostas assertivas, realçadas em cores diferentes para cada turma. Cada afirmação está representada por uma coluna, como demonstrado na sequência:



**Gráfico 5: Resultados obtidos na questão 9, referente ao conteúdo de características dos Seres Vivos. Fonte: Autoria própria (2016)**

A questão apresentou uma grande quantidade de acertos, porém o que chamou a atenção foi a ocorrência de um grande número de aprovação (85%) sobre a afirmação de que os seres vivos *são formados sempre por várias células* (opção “i”). Preocupa a constatação de que os alunos desconsideram o fato de os seres vivos se constituírem naqueles organismos microscópicos unicelulares, como é o caso das bactérias, protozoários e alguns fungos, proporcionalmente mostrado no gráfico a seguir:



**Gráfico 6: Resultados obtidos na opção “i” da questão 9, referente ao conteúdo de características dos Seres Vivos. Fonte: Autoria própria (2016)**

Bastos (1991 apud KRASILCHIK, 2005) concluiu em uma de suas investigações que os alunos de 8ª série do Ensino Fundamental (hoje nonos anos) e 3ª série do Ensino Médio apresentam uma visão antropomórfica de célula, associando-a ao homem e não aos outros organismos. Visão está fortemente relacionada ao saber escolar. Isto indica que o vocábulo adquirido na escola foi memorizado pelos alunos apenas para ser utilizado em avaliações, sem repercussão na vida desses próprios alunos e sem que estes possam desenvolver um pensamento de caráter conceitual, sendo tal vocábulo, facilmente esquecido. A partir dos resultados expostos no gráfico 6, percebe-se que a interpretação de 81 alunos desta pesquisa, no que diz respeito à opção “i” da questão número nove, foi equivocada e superficial. Mais uma vez, se o aluno não conseguir fazer conexões entre os diferentes conceitos, será incapaz de fazer suas próprias relações mentais e tirar conclusões a partir delas. Construir significados vai muito além de reproduzir informações sem o seu entendimento. O ensino deve explorar relações entre ideias, buscando diferenças e similaridades, de modo que os alunos possam integrar os significados para proporcionar uma aprendizagem significativa.

Possíveis razões para que os alunos apresentem dificuldade no estudo da célula, e conseqüentemente, na formação dos seres vivos, podem estar ligadas ao modo como tais conteúdos são ensinados. Bastos (1992) considera este problema quando expõe que o ensino de Biologia, muitas vezes, deixa de ressaltar aspectos centrais do conteúdo para se ocupar de detalhes e processos, como definições, nomes e afirmações que exigem apenas memorização dos alunos, mas não estimulam a aplicação de conhecimentos em novas situações. Neste caso, os alunos sabem que as células existem, mas não conseguem relacionar o fato de que elas estão presentes em seu organismo (BASTOS, 1992), o que torna ainda mais difícil aceitar que um ser microscópico seja formado por célula(s). Existe a necessidade de conciliar características do conteúdo com as de nível de desenvolvimento intelectual dos alunos. Mais uma vez é importante ressaltar a importância da utilização de uma averiguação de conhecimentos no início do ano letivo (proposta do Produto Educacional – Entrando no Ensino Médio: Caderno de Avaliação Diagnóstica de Conteúdos em Biologia), para buscar essa conciliação. Deve-se evitar, também, o reducionismo e suas implicações. É bastante comum que o professor utilize as mesmas explicações para representar diferentes processos

biológicos, e se o aluno não apresenta a capacidade de integrar os significados, como exposto antes, só pode causar uma confusão mental, embaralhando conceitos. Bastos (1992) sugere que, para evitar visões parciais e distorcidas sobre a célula, o professor procure falar de processos que dependam do trabalho celular cooperativo, ou seja, aqueles em que a atividade celular isolada não seja suficiente para que ele aconteça. Dessa forma, conhecendo o trabalho celular associado, será mais fácil para que o aluno perceba como cada célula, separadamente, pode trabalhar. Só assim se promove a possibilidade de que os alunos percebam que o todo só funciona com o trabalho das partes e, portanto, voltando à interpretação da opção “i” da questão nove, um ser unicelular não sobreviveria caso não fosse formado por célula.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alguns fatores são imprescindíveis para a garantia de uma educação de qualidade. Professores bem preparados, motivados e engajados com uma formação pedagógica atualizada reduzem muito o risco de um ensino vazio e fragmentado. Além disso, é importante que o professor reflita sua prática permanentemente. A pesquisa desta dissertação partiu da percepção da autora/mestranda de que há uma fragmentação no ensino durante a passagem entre Ensino Fundamental e Ensino Médio referente aos conteúdos biológicos.

A investigação sobre qual repertório de conhecimentos em Biologia estava presente entre alunos iniciantes da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública de Curitiba, com ênfase na composição química da célula, histologia e características dos seres vivos, mostrou-se válida, de modo que a avaliação diagnóstica fornece informações importantes para direcionar decisões a respeito de encaminhamentos, metodologias e estratégias a serem utilizadas com os alunos. Para isso, partiu-se da proposta de criação do produto apresentado nessa dissertação – Entrando no Ensino Médio: Caderno de Avaliação Diagnóstica de Conteúdos em Biologia – que se destacou como um instrumento auxiliar para detectar não apenas a carência de conhecimentos sobre alguns conceitos essenciais para a continuidade dos conteúdos biológicos, mas também sobre a dificuldade que os alunos enfrentam ao expor suas considerações. Outro questionamento baseado nos resultados desta primeira etapa pondera sobre o que poderia ser feito, tendo como objeto o resultado dessas averiguações, para que as dificuldades de aprendizagem dentro da disciplina de Biologia pudessem ser minimizadas, mesmo que não houvesse possibilidade de interferência no problema da fragmentação em si.

A partir da avaliação resultante do Caderno foi possível obter um panorama geral sobre os conhecimentos de conteúdos biológicos adquiridos pelos alunos nas séries anteriores. Descobrir, por exemplo, uma distorção conceitual sobre a constituição celular dos seres vivos, alertou para o fato de que seria necessário retomar e enfatizar alguns conceitos básicos antes de apresentar os temas propostos na disciplina de Biologia. Além disso, a retomada não pode transformar o aluno em elemento passivo, que apenas espera as informações prontas, por parte



do professor, ou mesmo do livro didático. Esta atitude corrobora a fragmentação dos conteúdos e conceitos, desvinculando os conhecimentos científicos da realidade dos alunos e dificultando sua compreensão.

Outro desafio a ser enfrentado, apontado pela pesquisa, é a necessidade de desenvolver mecanismos para trabalhar com a diversidade. Essa diversidade precisa ser enfrentada de modo que não se transforme em dificuldade. É improvável esperar que uma única metodologia dê conta da diversidade de uma sala de aula, por isso é imprescindível que as estratégias englobem várias formas de trabalho. Além disso, contar com a equipe pedagógica é fundamental para esclarecer dúvidas a respeito das individualidades presentes nas turmas. Uma sala de aula com média de 35 alunos apresentará muitas formas diferentes de cognição, expressão, intuição, atitudes e ritmos de aprendizagem. O Caderno certamente não dá conta disso, mas pode fornecer informações importantes sobre aptidões específicas. É possível perceber, por exemplo, quais alunos apresentam facilidade de escrita, ou aqueles que conseguem responder questões de raciocínio lógico, ou ainda aqueles que trazem erros graves de conceito, que precisam ser trabalhados de maneira diferenciada. Cada professor, a seu modo, deve buscar estratégias possíveis para tentar trabalhar com a heterogeneidade de seus alunos, de modo que todos, dentro das possibilidades, possam progredir no processo pedagógico.

A *Grounded Theory* (Teoria Fundamentada nos Dados) mostrou-se uma abordagem metodológica bastante eficaz. A codificação axial é vantajosa quando permite que os dados coletados possam sempre ser interceptados com a categoria central da pesquisa. Assim sendo, toda nova informação revelada, seja nas interpretações das respostas coletadas nas questões do Caderno de Avaliação Diagnóstica, seja a partir das observações feitas durante as aulas, das reações ou comentários dos alunos, pode abrir novas conexões com o tema central e permitir diferentes resultados e entendimentos, que podem sugerir alternativas de ação.

Na maioria das vezes, o problema da aprendizagem dos alunos não está no fato de não terem recebido informações suficientes. A questão está justamente na forma como essas informações foram repassadas a eles. Os resultados demonstram que o ensino de Ciências continua sendo bastante conceitual, e como se não bastasse, os conteúdos são fragmentados e não se ajustam às informações do cotidiano dos alunos. Para eles, portanto, fica difícil organizar significativamente

conceitos perdidos e aleatórios, que muitas vezes são memorizados apenas para responder a avaliação. O mesmo acontecerá com o próximo conteúdo e assim sucessivamente. O aluno não consegue conceber uma interligação entre os conteúdos que lhe são passados dentro da mesma disciplina, com o mesmo professor. E a fragmentação só aumenta quando se considera disciplinas diferentes e transição entre níveis de ensino.

A análise dos resultados de três questões do Caderno revelou que os alunos vêm com uma carga de informações, sejam estas culturais, de fontes informais ou mesmo de etapas escolares anteriores. É oportuno que o professor use esta condição a seu favor. Procurar adequar suas aulas a partir das informações que os alunos trazem não só encaminha para novas metodologias, como abre espaço a discussões e à inserção de recursos úteis dentro do ensino científico, como é o caso da utilização de reportagens, revistas e artigos, os quais nem sempre fazem parte da leitura dos alunos. Confrontar informações formais e não formais enriquece a troca em sala de aula. A sociedade exige de seus futuros cidadãos, no caso, dos alunos, muito mais do que conteúdos acumulados, os quais muitas vezes não fazem sentido. As exigências compreendem a capacidade de tomar decisões com autonomia ao enfrentar desafios ou novas demandas. Cabe ao professor, portanto, partir de uma investigação sobre o que pode (e deve) ser trabalhado dentro daquilo que o aluno traz consigo de conhecimento prévio sobre conteúdos científicos, para poder estimular a partir deles, a interpretação e vinculação dos novos conhecimentos de forma que estes façam sentido. Utilizar um caderno com questões investigativas nesse sentido mostrou ser um recurso bastante válido, mas é apenas um dos recursos que devem ser explorados.

O professor é fundamental na busca da melhoria do ensino, a começar por suas aulas. O mestrado profissional ajudou a responder alguns questionamentos pessoais e profissionais, no entanto, suscitou outras incertezas, como: os alunos não estão sendo tolhidos de expor suas opiniões e de realmente serem participantes de um processo pedagógico? Ou ainda: até que ponto os professores são responsáveis pelo desinteresse e comodismo dos alunos ao oferecer em suas aulas conteúdos prontos, que não os instigam a participar deste processo pedagógico? É muito importante que o professor permita questionar-se e alterar sua didática e concepções, quando necessário. Além disso, busque desenvolver no aluno o

exercício do pensamento e raciocínio próprios, para evitar que ele considere como verdade absoluta tudo o que seja veiculado nas mídias, já que nem sempre os meios de comunicação abordam a Ciência de modo adequado.

Os resultados deixam claro que os alunos trazem consigo algum conhecimento sobre alguns conteúdos estudados em Biologia, mas como este conhecimento é muito diversificado entre os alunos, é preciso retomar boa parte deles para fazer um *link* entre o que já sabem com o aprofundamento que ocorrerá durante o Ensino Médio. Além disso, é certo que não há mais espaço para aquele professor avesso a inovações ou atualizações constantes, sejam elas de qualquer aspecto. O currículo, por exemplo, apresenta uma conformação geral, no entanto, é fundamental que o professor tenha a consciência de que ele tem autonomia para construir o seu plano de trabalho docente a partir do currículo proposto, selecionando o que de fato considere adequado e relevante, adaptando-o às necessidades de cada turma, com suas particularidades e a seu tempo, levando em conta, inclusive, o universo que os rodeia. Como professor de Ciências/Biologia, é importante, ainda, estimular a participação dos alunos, para que desenvolvam características essenciais na compreensão de qualquer disciplina, em especial disciplinas científicas: a curiosidade e a imaginação, esta que é parte da aprendizagem, já que aprender, dentre outras coisas, significa construir significado a partir das informações recebidas. A imaginação cria condições de aprendizagem.

Por sua vez, a aprendizagem pode ser constatada através de um instrumento importantíssimo, porém nem sempre empregado de maneira adequada: a avaliação – um recurso que requer maior atenção do professor antes de ser utilizado. Questionar-se sempre sobre o seu propósito, a forma de elaboração, a interpretação de seus resultados, dentre outros aspectos, são práticas indispensáveis ao professor comprometido com a educação. A avaliação diagnóstica, utilizada neste trabalho, é um recurso na aferição do nível de conhecimento dos alunos, no que diz respeito aos conhecimentos biológicos da disciplina de Ciências. Configura-se como ponto de partida para a tomada de decisão sobre quais assuntos merecem maior atenção, quais metodologias surtiriam efeito positivo, o que precisa ser mudado no plano de trabalho docente, de que maneira um trabalho interdisciplinar poderia beneficiar os envolvidos, que outras

estratégias devem ser repensadas como tentativa de propiciar um desenvolvimento no processo de ensino e aprendizagem.

Todas as tentativas de reduzir as dificuldades no ensino de Ciências/Biologia são válidas. Nem todas dependem apenas da atuação do professor em sala de aula. Para aquelas, que é necessário que outras instâncias também colaborem e façam sua parte. Durante a pesquisa (e mesmo depois dela) ficou evidente que não há comunicação entre os pares. Professores de disciplinas correlatas precisam trocar informações, para que os alunos possam perceber uma mesma “linha de pensamento”, mesmo que cada profissional tenha seu estilo e didática próprios. As reuniões pedagógicas devem ser aproveitadas também para promover o diálogo entre os professores de áreas afins. Nem sempre é fácil, mas é necessário.

Testar novas metodologias e materiais deve fazer parte de sua prática. A proposta da formulação do Caderno de Avaliação Diagnóstica de Conteúdos em Biologia, como já foi dito, não foi encontrar a solução para o problema levantado, pois seria uma visão reducionista demais acreditar nisso, mas ela aponta para um dos encaminhamentos: a identificação das deficiências encontradas nos alunos com relação aos conteúdos científicos quando adentram ao Ensino Médio, sem que para isso houvesse a necessidade de contar com a colaboração de outros agentes da escola ou de outras esferas (sociais, familiares etc.). O desafio, portanto, estará sempre presente, pois novas turmas virão, com perfis e dificuldades diferentes, que exigirão adequações constantes desse e de outros instrumentos a serem utilizados. Talvez seja este um dos maiores encantos da profissão de professor: a necessidade constante de inovação e adaptação.

## REFERÊNCIAS

ABRANTES, Pedro. **Os muros da escola: as distâncias e as transições entre ciclos de ensino**. Lisboa, Portugal: ISCTE. Tese de doutoramento. Disponível em [www:<http://hdl.handle.net/10071/1268>](http://hdl.handle.net/10071/1268). ISBN 978-989-8154-49-1, 2008.

ADORNO, Teodor W. Teoria da semiformação. In: Pucci, B.; Zuin, A.A.S.; Lastória, L.A.C. (Org.). **Teoria crítica e inconformismo: novas perspectivas de pesquisa**. Campinas: Autores Associados, p.10-40, 2010.

\_\_\_\_\_. **Educação e emancipação**. São Paulo: Paz & Terra, 1995.

\_\_\_\_\_. Teoria da semicultura. **Educação & Sociedade**, Campinas: Papirus; CEDES, ano XVII, n. 56, p. 388-411, dez. 1996.

\_\_\_\_\_; HORKHEIMER, M. **Dialética do esclarecimento**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985.

ALLAIN, Juliana M.; CAMARGO, Brígido V. O papel da mídia na construção das representações sociais de segurança alimentar. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 9, n. 2, 2007, p. 92-108.

BARBER, Brian K.; OLSEN Joseph A. Assessing the transitions to middle and high school. **Journal of Adolescent Research**. United Kingdom, 2004; vol.19:3–30.

BARBER, Michael. **Taking the Tide at the Flood: Transforming Education in the Middle Years**. Paper presented at the Middle Years of Schooling Conference, Melbourne, Australia, 1999. Available from <http://trevorfolley.com/wp-content/uploads/2011/09/Barber-The-Five-Bridges-1999.pdf>.

BARBOSA, Alípio. **Influência da Articulação Curricular no Sucesso Educativo dos Alunos: Estudo exploratório**. Tese de mestrado. Minho: Universidade do Minho. Disponível em <http://hdl.handle.net/1822/11530>. 2009.

BARRETO, Elba S. de S. A avaliação da educação básica entre dois modelos. **Revista Educação e Sociedade**, nº 75, Ano XXII, agosto, p. 48-66, 2001.

BARRETO, Elba S. de S. Os desafios da avaliação nos ciclos de aprendizagem. In: **Progressão continuada: compromisso com a aprendizagem**, São Paulo, 2002.

BARROS FILHO, Jomar; SILVA, Dirceu. da. Algumas reflexões sobre a avaliação dos estudantes no ensino de Ciências. **Ciência & Ensino**, n.9, p. 14-17, dez. 2000.

BASTOS, Fernando. et al. Da necessidade de uma pluralidade de interpretações acerca do processo de ensino e aprendizagem em Ciências: revisando os debates sobre Construtivismo. In: **Pesquisas em Ensino de Ciências - Contribuições para a formação de professores**. São Paulo: Escrituras, p. 9-55, 2004.

BASTOS, Fernando. O conceito de célula viva entre os alunos de segundo grau. **Em Aberto**, ano 11, nº 55, jul/set., p. 63-69, 1992.

BASTOS, Helena. **A Criança de Transição: Estudo das Representações e Atitudes face ao 1.º Ciclo do Ensino Básico**. Tese de mestrado não publicada. Porto: Universidade Portucalense, 2007.

BENNER, Aprile D. **The Transition to High School: Current Knowledge, Future Directions**. *Educational Psychology Review*, 23(3), 2011.

BLIKSTEIN, Paulo. Mal-estar na avaliação. In: **Avaliação da aprendizagem em educação online**. São Paulo: Edições Loyola, p. 183-199, 2006.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação - uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BOOG, Maria C. F. Educação nutricional: por que e para quê? **Jornal da Unicamp**, São Paulo, p. 2, 2004.

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

BORGES, Regina M. R.; LIMA, Valderez M. R.; MENEGASSI, Felipe J. **Conteúdos e estratégias de ensino utilizadas em aulas de Biologia**. In: VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis/SC. Anais do VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis/RS, 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, 2000.

\_\_\_\_\_. (2013d). Secretaria de Educação Básica. **Formação de professores do Ensino Médio, etapa I - Caderno VI: Avaliação no ensino médio** / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica; [autores: Ocimar Alavarse, Gabriel Gabrowski]. Curitiba: UFPR/Setor de Educação, 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério Da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2015.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Básica. **Formação de professores do Ensino Médio, Etapa II - Caderno III: Ciências da Natureza** / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica; [autores: Daniela Lopes Scarpa... et al.]. – Curitiba: UFPR/Setor de Educação, 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério Da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Portal Brasil**, 2012. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/educacao/2012/04/etapas-do-ensino-asseguram-cidadania-para-criancas-e-jovens>. Acesso em 28 março 2015.

BRAUDEL, Fernand. **Escritos sobre a História**. SP, São Paulo, Perspectiva, 2ª ed. 1992. Col. Debates, n. 131.

CACHAPUZ, Antonio. GIL-PEREZ Daniel et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

CACHAPUZ, Antonio; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da Educação em Ciências às Orientações para o Ensino das Ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**. São Paulo, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CALDAS, Graça. **Mídia e políticas públicas para a comunicação da ciência**. In: PORTO, CM., BROTAS, AMP., and BORTOLIERO, ST., orgs. Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas [online]. Salvador: EDUFBA, 2011, pp. 19-36. ISBN 978-85-232-1181-3. Available from SciELO Books <http://books.scielo.org/>

CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida. Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. 9. ed. São Paulo: Cultrix, 2004.

CAPRA, Fritjof. **Alfabetização Ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2006, 114-136.

CARNEIRO, Maria H. S. e GASTAL, Marcelo L. História e Filosofia das Ciências no Ensino de Biologia. **Ciência & Educação**, v.11, n.1, p.33-39, 2005.

CARTA DE CAMPINAS. **Resolução do Seminário de Avaliação e Políticas Públicas Educacionais**. Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Campinas. 16 a 18 agosto de 2011.

CARVALHO, Ana M. P.; GIL-PEREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1993. 120 p.

CHARLOT, B. Sentido e prazer para aprender. **Revista Pátio**, nº 9, junho, 2009.

COELHO, Manuela da C. F. **O fim de um ciclo? A coconstrução da articulação curricular entre o 1.º e o 2.º Ciclos do Ensino Básico**. 229 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Politécnico de Lisboa, Escola Superior de Educação de Lisboa. Lisboa, Portugal, 2012.

COLL, Cesar et al. **Os conteúdos na reforma: ensino aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

CORAZZA-NUNES, Maria J.; PEDRANCINI, Vanessa D.; GALUCH, Maria T. B.; MOREIRA, Ana L. O. R.; RIBEIRO, A. C. Implicações da Mediação Docente nos Processos de Ensino e Aprendizagem de Biologia no Ensino Médio. REEC. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, p. 522-533, 2006.

CORTELLA, Mário Sérgio. **Educação, Escola e Docência: novos tempos, novas atitudes**. São Paulo: Cortez, 2014, 126 p. ISBN 978- 85-249-2192-6.

COSTA, M. de Lurdes Pires. **Entre o Pré-Escolar e o Primeiro Ciclo: Descrição de um processo supervisiivo entre pares**. Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação de Lisboa, Portugal, 2010.

CZAPSKI, Silvia A. **Implantação da Educação Ambiental no Brasil**. Brasília: Ministério de Educação e do Desporto, 1998, 166p.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A; PERNAMBUCO, Marta M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo. Cortez, 3ª edição 2009.

\_\_\_\_\_. **Educar pela pesquisa**. 8ª edição. Campinas: Autores Associados, 2011.

DEMO, Pedro. **Pesquisa: Princípio Científico e Educativo**. 10ª edição. São Paulo: Cortez, 2003.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. Campinas: Autores associados, 2011.

DINELLO, Raimundo A. **Atualização na Educação Infantil**. Santa Maria: Palloti, 1987.

DRIVER, Rosalind. et al. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química nova na escola**, n.9, p.31-40, maio, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf>.

FERREIRA, Marcia S. Currículo e Cultura: diálogos com as disciplinas escolares Ciências e Biologia. In. MOREIRA, Antonio F.; CANDAU, Vera M. (orgs.). **Currículos, disciplinas escolares e culturas**. Petrópolis: Vozes, 2014.

FISCHER, Rosa M. B. **Televisão e educação: fruir e pensar a TV**. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FONSECA, Carlos V.; LOGUERCIO, Rochele Q. Conexões ente Química e Nutrição no Ensino Médio: Reflexões pelo enfoque das representações sociais dos estudantes. **Química Nova na Escola**, v.35, p.132-140, 2013.

FREIRE, Paulo. **Ação cultural para a liberdade**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. Coleção Saberes. 1996.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do Oprimido. A teoria da ação dialógica e suas características**. 57. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014, p.226-253.

\_\_\_\_\_; SHOR, Ira. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. Trad.: Adriana Lopes. 2ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.



FREITAS, Maria E. M. et al. Desenvolvimento e aplicação de kits educativos tridimensionais de célula animal e vegetal. **Ciências em Foco**, São Paulo, v. 01, n. 02, p. 01-11, 2009. Disponível em: <http://www.fe.unicamp.br/formar/revista/N001/pdf/Artigo%20Freitas.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2014.

FROTA-PESSOA, Osvaldo et al. **Como ensinar ciências**. São Paulo: Nacional, 1987.

GALTON, Maurice; GRAY, John; RUDDUCK, Jean. **The Impact of School Transitions and Transfers on Pupil Progress and Attainment**. DfEE Publications: Nottingham, 1999.

GERHARD, Ana C.; ROCHA FILHO, João B. da. A fragmentação dos saberes na educação científica escolar na percepção de professores de uma escola de ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.17, n. 1, p.125-145, 2012.

GIL-PÉREZ, D. Orientações didáticas para a formação continuada de professores de Ciências. In MENEZES, L. C. (Org.). **Formação Continuada de Professores de Ciências no âmbito ibero-americano**. Coleção Formação de Professores. Tradução de Inés Prieto Schimidt, S. S. Campinas: Autores Associados; São Paulo: NUPES, 1996.

GIROUX, Henry A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Tradução Daniel Bueno – Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

HABERMAS, Jürgen. **Consciência moral e agir comunicativo**. Trad. Guido A. De Almeida. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1989.

\_\_\_\_\_. **O Discurso Filosófico da Modernidade**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1990.

\_\_\_\_\_. **Técnica e Ciência como Ideologia**. Lisboa, Edições 70, p.45-92, (1987[1968]).

\_\_\_\_\_. **Dialética e hermenêutica**. Trad. Álvaro Valls. Porto Alegre: L & PM, 1987.

HOWE, Alan. "Exploring the great divide". In: FULTON, David. **Bridging the Transfer from Primary to Secondary School**. London: Routledge, 2011.

IMBERNÓN, Francisco (org). **A educação no século XXI: Os desafios do futuro imediato**. 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000, p.195-205.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Censo Escolar, 2014. Brasília: MEC, 2015.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, v.118, n.1, p. 189-205, 2003.

JORNADAS TEMÁTICAS: 1998 Paris, França; MORIN, Edgar. **A religação dos saberes: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 588p.

KRASILCHIK, Myriam. **Práticas de Ensino de Biologia**. São Paulo: EDUSP, 2005.

\_\_\_\_\_. Ensino de Ciências e a formação do cidadão. **Em Aberto**, Brasília, ano 7, n.40, out./dez., 1988.

\_\_\_\_\_. **O Professor e o Currículo das Ciências**. São Paulo: Edusp, 1987.

\_\_\_\_\_. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo Em Perspectiva**, v. 14, n. 1, 2000.

KRASILCHIK, M. ; MARANDINO, M. **Estudando a Biosfera - Introduzindo a Discussão sobre Biodiversidade**. In: Secretaria Estadual de Educação de SP; USP; UNESP; PUC. (Org. ). Natureza, Ciências, Meio Ambiente e Saúde. São Paulo: Fundação Vanzolini, 2002, p. 1359-1365.

KRASILCHIK, Myriam.; MARANDINO, Marta. **Ensino de Ciências e cidadania**. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LEITÃO, Francisco R.; BILIMÓRIA, Helena. A percepção de alunos e docentes sobre a interdependência professor-aluno: a transição entre níveis de ensino. **Revista de Psicologia da criança e do adolescente**, Lisboa, v. 5, n. 1, p. 73-91, 2014.

LIBÂNEO, José C. **Sistema de ensino, escola, sala de aula: onde se produz a qualidade das aprendizagens?** In: Lopes Alice C. e Macedo, Elizabeth (orgs.). Políticas de currículo em múltiplos contextos. São Paulo, Cortez, 2006.

LIMA, Elvira S. **Currículo e desenvolvimento humano**. In: Indagações sobre currículo. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.

LOCH, Jussara M. de Paula. Avaliação: uma perspectiva emancipatória. In: **Química na Escola**, nº 12, novembro, 2000.

LUCKESI, Cipriano C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez, 2003.

MAAR, Wolfgang L. Adorno, semiformação e educação. **Educação e Sociedade**, Campinas, vol.24, n.83, pp. 459-475, agosto. 2003.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. Ensinando a turma toda: as diferenças na escola. **Pátio – Revista pedagógica**, Porto Alegre, v. 5, n. 20, p. 18-28, fev./abr., 2002.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra E.; FERREIRA, Marcia S. **Ensino de Biologia – histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009 (coleção Docência em Formação. Série Ensino Médio).

MARMAROTI, Panagiota; GALANOPOULOU, Dia. Pupils' understanding of photosynthesis: a questionnaire for the simultaneous assessment of all aspects. **International Journal of Science Education**, London, v. 28, n. 4, p. 383-403, 2006.

MARTINS, André F. P. Ensino de Ciências: Desafios à Formação de Professores. **Revista Educação em Questão**, v. 23, n. 9, p. 53-65, maio/ago. 2005.

MAYR, ERNST. **Desenvolvimento do Pensamento Biológico: Diversidade, Evolução e Herança**. Brasília-DF: Editora Universidade de Brasília, 1988.

MORAN, José M. **Novas tecnologias e mediações pedagógicas**. São Paulo: Papirus; 2000. p. 54-72.

\_\_\_\_\_. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Editora UFMG: Belo Horizonte. 2000.

\_\_\_\_\_. **As mídias na educação**. 3 ed. São Paulo: Paulinas, 2007. 162-166 p. Disponível em: < [http://www.eca.usp.br/prof/moran/midias\\_educ.htm](http://www.eca.usp.br/prof/moran/midias_educ.htm)>. Acesso em: 18 fev. 2016.

\_\_\_\_\_. Mudar a forma de ensinar e aprender com tecnologias Interações. **Revista Interações**, Universidade São Marcos, São Paulo, vol. V, núm. 9, p. 57-72, jan-jun, 2000.

MOREIRA, Marco A. **A teoria da aprendizagem significativa e a sua implementação em sala de aula**. Brasília: Ed. UnB, 2006.

\_\_\_\_\_. Aprendizagem Significativa: Um Conceito Subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, Instituto de Física da UFRGS, v. 1(3), p. 25-46. 2011.

\_\_\_\_\_. **O que é afinal Aprendizagem significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2012. Aceito para publicação, Currículum, La Laguna, Espanha, 2012.

MORIN, Edgar (Org). **A religação dos saberes: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MORTIMER, Eduardo F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em ensino de ciências**, UFRGS, v. 1, nº 1, p. 20-39, 1996.

NARDI, Roberto. **A área de ensino de ciências no Brasil: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros**. 2005. 166 f. Tese (Livre-docência) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, 2005.

OLIVA, Glaucius et al. **Em Discussão**, Revista de audiências públicas do Senado Federal, Brasília, ano 3, n. 12, Setembro. 2012. Disponível em <<http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao.aspx>>. Acesso em 18 nov. 2015.

ORLANDO, Tereza C. et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 7, n. 1, p. 1-17, 2009.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação: **Diretrizes Curriculares para Educação Básica: Biologia**. Curitiba, SEED, 2008.

PALMERO, Maria R.; MOREIRA, Marco A. Modelos mentales de la estructura y el funcionamiento de la célula: dos estudios de casos. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Santa Maria, v. 4, n. 2, p. 34-64, 1999. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol4/n2/v4\\_n2\\_a1](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol4/n2/v4_n2_a1). Acesso em: 10 nov. 2014.

PATRO, Edward T. Teaching aerobic cell respiration using the 5 Es. **The American Biology Teacher**, Reston, v. 70, n. 2, p. 85-87, 2008.

PEDRANCINI, Vanessa D., NUNES, Maria J. C., GALUCH, Maria T. B., MOREIRA, Ana L. O. R., RIBEIRO, Alessandra C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v. 6, nº 2, p. 299-309, 2007. Disponível em [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5\\_Vol6\\_N2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N2.pdf)

PERRENOUD, Philippe. **Ensinar: agir na urgência, decidir na incerteza**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

\_\_\_\_\_. Formar professores em contextos sociais de mudança. Prática reflexiva e participação crítica. **Revista Brasileira de Educação**, n.12, p. 5-22, 1999.

PIRES, Eurico L. **O Ensino Básico em Portugal**. Porto: Edições ASA, 1989.

PORTAL BRASIL. **Etapas do ensino asseguram cidadania para crianças e jovens**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/educacao/2012/04/etapas-do-ensino-asseguram-cidadania-para-criancas-e-jovens>>. Acesso em: 24 de outubro de 2015.

PORTILHO, Evelise M. L. **Como se aprende. Estratégias, estilos e metacognição**. Rio de Janeiro: Wak, 2011.

PORTO, Cristiane de M.; BROTAS, Antonio M. P.; BORTOLIERO, Simone T. (Org.). **Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas**. Salvador: EDUFBA, 2011.

POZO, Juan I; CRESPO, Miguel A. Gómez. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5ed. Porto Alegre, Artmed, 2009.

QUEEN, J. Allen. **Student transitions from Middle to High School**. New York: Routledge, 2013.

RIBEIRO, Agostinho S. **A escola pode esperar: textos de intervenção sobre a educação de infância**. Porto: Edições Asa, 2002.

SACRISTÁN, J. Gimeno; PÉREZ GOMES, A. I. **Compreender e transformar o ensino**. Tradução: Ernani F. da Fonseca Rosa. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SACRISTÁN, José G. **La Transición a la Educación Secundaria**. Madrid, Morata, 183 pp, 1997.

\_\_\_\_\_, José G. Tendências Investigativas na Formação de Professores. **Inter-Ação: Revista da Faculdade de Educação da UFG**. Goiás, v.25, n.2, p.1-54, jul./dez. 2002.

SANTOMÉ, Jurjo T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, Wildson L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 12, n.36, set/dez. 2007.

SANTOS, Wildson L. P. dos; MORTIMER, Eduardo F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência e educação**. Bauru, v. 7, n.1, 2001.

Santos, Wildson. L. P. dos, & Mortimer, Eduardo F. **Aspectos sociocientíficos em aulas de química e interações em sala de aula**. In II Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognição. Belo Horizonte, 2003.

SARMENTO, Anna C. de H., MUNIZ, Cássia R. R., SILVA, Natália R. da, PEREIRA, Valter A., SANTANA, Maria A. dos S., SÁ, Thiago S. de. Investigando princípios de design de uma sequência didática sobre metabolismo energético. **Ciência e Educação**. Bauru, v. 19, nº 3, 2013.

SCHWARTZMAN, Simon; CHRISTOPHE, Micheline. **A educação em ciências no Brasil**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2009.

SERRA, Cristina. **Currículo na Educação Pré-escolar e Articulação Curricular com o 1.º Ciclo do Ensino Básico**. Porto: Porto Editora, 2004.

SEVERINO, Antônio J. O conhecimento pedagógico e a interdisciplinaridade: o saber como intencionalização da prática. In: FAZENDA, Ivani C. A. (Org.). **Didática e interdisciplinaridade**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2003.

SILVA, Henrique C. da, Lendo imagens na educação científica: construção e realidade. **Revista Pro-Posições**, Campinas, v. 17, n.1, p. 71-83, jan/abr. 2006.

SILVA, Silvana do N. Concepções e Representações Sociais de Meio Ambiente: uma Revisão Crítica da Literatura. Anais. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, 2009.

SILVEIRA, Rodrigo V. M. da. **Como os estudantes do ensino médio relacionam os conceitos de localização e organização do material genético?** Dissertação de Mestrado em Genética – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

STRAUSS, Anselm L. **Espelhos e máscaras: a busca da identidade**. São Paulo: Edusp, 1999.

STRAUSS, Anselm; CORBIN Juliet. **Pesquisa Qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento da teoria fundamentada**. 2<sup>a</sup>. ed. Porto Alegre: Artmed; 2008.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 2a edição. Petrópolis: Vozes, 2002.

TAROZZI, Massimiliano. **O que é a Grounded Theory: metodologia de pesquisa e de teoria fundamentada nos dados**. Petrópolis: Vozes, 2011.

TEIXEIRA, Anísio. Discurso de posse do Professor Anísio Teixeira no Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. v.17, n. 46, p. 69-79, 1952.

WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da (orgs.). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009.

ZABALA, Antoni. **Enfoque Globalizador e Pensamento Complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

ZABALZA, Miguel. A. Prácticas Educativas en la Educación Infantil. Transversalidad y Transiciones. **Infância e Educação. Investigação e Práticas**, n.º 6, p. 7-26, 2004.

ZIA, Ingrid C. de A.; MANSANI, Roberto E. C.; LIMA, Rodrigo L. de; RUFINO, Márcia; MIRANDA, Meiri A. G. de C.; SILVA, Rosana L. F. **O uso da mídia na contextualização de temas biológicos – contribuições para licenciandos e alunos da educação básica**. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Florianópolis. Disponível em <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0983-2.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2014.

### ANEXO – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Eu, \_\_\_\_\_, responsável legal pela(o) adolescente \_\_\_\_\_, após ser informado(a) dos reais propósitos da Pesquisa de Mestrado intitulada “**As Ciências e o encontro entre o Ensino Fundamental e o Médio**”, sob responsabilidade da Pesquisadora Profª Elizangela Cristina Bozza, sob orientação do Prof. Dr. João Amadeus Pereira Alves, que se desenvolve no Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Curitiba (UTFPR-CT), autorizo que as imagens, gravações em áudio e escritas deste(a) adolescente, realizadas nas dependências o Colégio Estadual Padre Cláudio Morelli, possam ser utilizadas para fins do referido estudo. Declaro estar ciente de que a referida Pesquisadora se compromete a manter em sigilo o material gravado e escrito, bem como a preservar o anonimato deste(a) adolescente sob minha responsabilidade, de modo a não ferir sua integridade física ou moral.

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com a Profª Elizangela Cristina Bozza (autora da pesquisa), via e-mail: profelizangela.ecb@gmail.com.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, autorizar a participação do(a) adolescente supracitado(a) nesse estudo.

Nome Completo do Responsável Legal: \_\_\_\_\_  
 RG: \_\_\_\_\_ Tel.: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_  
 End.: \_\_\_\_\_  
 Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_  
 Assinatura: \_\_\_\_\_ Data: \_\_ / \_\_ / \_\_.

Eu, Pesquisadora Profª Elizangela Cristina Bozza, declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura da Pesquisadora: \_\_\_\_\_ Data: \_\_ / \_\_ / \_\_.

#### **Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do participante da pesquisa**

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)  
 REITORIA Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR,  
 Tel.:(41)3310-4943, e-mail: [coep@utfpr.edu.br](mailto:coep@utfpr.edu.br)