



Universidade do Minho  
Instituto de Educação

Fernando Santiago dos Santos

**Ensino de botânica em Portugal e no Brasil: paralelos e comparações entre as práticas e concepções docentes e conteúdos dos manuais escolares/livros didáticos em nível de ensino médio**

Relatório de pós-doutoramento em Ciências da Educação, Especialidade em Educação em Ciências

Trabalho realizado de 01 de janeiro de 2019 a 31 de março de 2019 sob a orientação do Professor Doutor Fernando Manuel Seixas Guimarães

Abril de 2019



## RESUMO DO PLANO DE TRABALHO

O projeto do estágio avançado de pós-doutoramento surgiu de uma parceria de pesquisa em ensino e aprendizagem de botânica já existente entre o proponente e o responsável científico. A pesquisa em território português, de janeiro a março de 2019, versou sobre concepções e práticas de professores portugueses sobre ensino de conteúdos de botânica, principalmente os que constam dos manuais escolares de ensino médio presentes nas escolas. Além disso, também foram analisados manuais escolares de Biologia e Geologia (10<sup>o</sup> e 11<sup>o</sup> anos) e Biologia (12<sup>o</sup> ano) utilizados em Portugal nos últimos três anos. Os objetivos específicos do Projeto foram: a) Analisar, por meio das falas das entrevistas com os docentes portugueses de ensino secundário, a relação entre o que é efetivamente realizado em sala de aula em termos de ensino de conteúdos botânicos em consonância com os manuais escolares; b) Analisar, pelo menos, cinco coleções de manuais escolares/livros didáticos de Biologia de ensino secundário/ensino médio com grande circulação em nível nacional para a comparação dos conteúdos botânicos presentes nos dois países e sua adequação às práticas pedagógicas desse nível de ensino; c) Verificar a pertinência dos conteúdos botânicos em relação ao nível de ensino analisado. A pesquisa proposta neste estágio científico de pós-doutoramento é de caráter qualitativo e os procedimentos de coleta de dados seguiram a recolha de informações por meio de contato direto com professores, os quais foram entrevistados e responderam a questionários com perguntas abertas e fechadas. Todas as identidades dos entrevistados foram preservadas, assegurando-se o anonimato, e todos receberam, quando da entrevista, um Termo de Participação Livre e Esclarecido. Assim como foi resguardada a identidade do(a)s participantes das entrevistas e questionários, também não foram divulgadas as coleções selecionadas para análise em publicações futuras oriundas desta pesquisa (e.g., em periódicos especializados da área, congressos etc.). Embora haja continuidade do projeto no Brasil, a partir de abril (com data prevista de término em julho de 2019), este relatório traz informações apenas às atividades desenvolvidas em Portugal durante a estada na Universidade do Minho em Braga, no *campus* de Gualtar.

**Palavras-chave:** Ensino de botânica, ensino médio, concepções docentes, práticas docentes, estudo comparativo.



## SUMÁRIO

1. QUADRO TEÓRICO .....	5
1.1 Ensino e aprendizagem de botânica .....	5
1.2 Concepções e práticas docentes sobre ensino de botânica .....	7
1.3 Materiais didáticos: manuais escolares e livros didáticos .....	7
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	11
2.1 Entrevistas com professores em Portugal .....	11
2.1.1 Categorias de análise das entrevistas .....	11
2.2 Manuais escolares de ensino secundário .....	12
2.2.1 Categorias de análise dos manuais escolares .....	12
2.2.2 Coleções didáticas selecionadas (síntese) .....	13
2.3 Aspectos éticos da investigação .....	14
3. MANUAIS ESCOLARES DE ENSINO MÉDIO ANALISADOS .....	16
3.1 Orientações gerais da Direção-Geral de Educação: 10 <sup>o</sup> e 11 <sup>o</sup> anos ..	19
3.1.1 Conteúdos referentes ao 10 <sup>o</sup> ano em relação à botânica ....	20
3.1.2 Conteúdos referentes ao 11 <sup>o</sup> ano em relação à botânica ....	22
3.2 Orientações gerais da Direção-Geral de Educação: 12 <sup>o</sup> ano .....	23
3.2.1 Conteúdos referentes ao 12 <sup>o</sup> ano em relação à botânica ....	24
3.3 Porto Editora S.A. ....	25
3.3.1 Material 1 .....	25
3.3.2 Material 2 .....	25
3.4 Areal Editores S.A. ....	29
3.4.1 Livro do 10 <sup>o</sup> ano .....	29
3.4.2 Livro do 11 <sup>o</sup> ano .....	31
3.4.3 Livro do 12 <sup>o</sup> ano .....	34
3.5 Asa Editores II S.A./Leya .....	37
3.5.1 Material 1 .....	37
3.5.2 Material 2 .....	40
3.6 Quadro-síntese das análises dos manuais escolares.....	41
4. ENTREVISTAS REALIZADAS COM PROFESSORES DE BIOLOGIA .....	43
4.1 Professor Alfa .....	43
4.1.1 Quadro analítico das categorias .....	44
4.1.2 Transcrição da entrevista .....	44
4.2 Professor Beta .....	47
4.2.1 Quadro analítico das categorias .....	47
4.2.2 Transcrição da entrevista .....	48
4.3 Professor Gama .....	51
4.3.1 Quadro analítico das categorias .....	51
4.3.2 Transcrição da entrevista .....	52
4.4 Professor Delta.....	55
4.4.1 Quadro analítico das categorias .....	55
4.4.2 Transcrição da entrevista .....	55
4.5 Professor Epsilon .....	57
4.5.1 Quadro analítico das categorias .....	57

4.5.2 Transcrição da entrevista .....	58
4.6 Professor Zeta .....	60
4.6.1 Quadro analítico das categorias .....	60
4.6.2 Transcrição da entrevista .....	61
5. PUBLICAÇÕES REALIZADAS OU NO PRELO RELACIONADAS AO ESTÁGIO .....	65
5.1 E-book .....	65
5.2 Congressos .....	65
6. ATIVIDADE DE CUNHO DIDÁTICO .....	66
7. CONTINUIDADE DO TRABALHO NO BRASIL .....	67
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	68
9. REFERÊNCIAS .....	70
10. ANEXOS .....	76
Anexo 1 – Breve histórico dos livros didáticos no Brasil .....	76
Anexo 2 - Entrevista semiestruturada aplicada aos professores .....	79
Anexo 3 - Modelo de termo de participação livre e esclarecido .....	80
Anexo 4 - Relação das capas dos manuais escolares analisados .....	81



## 1. QUADRO TEÓRICO

Esta parte do relatório trata de referenciais teóricos que embasam as discussões pretendidas acerca das concepções e práticas docentes em consonância ou não com os conteúdos de botânica presentes em manuais escolares portugueses.

### 1.1 Ensino e aprendizagem de botânica

Estudos versando sobre aspectos dos grupos vegetais e plantas são muito antigos, talvez uns dos mais remotos entre os conteúdos biológicos (FERRI, 1983; LOW et al., 1994). A botânica é uma subárea consolidada dentro da área de conhecimento oficialmente conhecida como biologia, com suas inúmeras especializações (MISH, 2003). Alguns autores, tais como Joly (1987, p. xv-xvi), tratam a Botânica como a *Scientia Amabilis*, embora seja fácil “(...) transformar a Botânica na mais amarga ladainha de nomes e características, sem nenhuma ligação com o mundo das plantas, tão belo e tão diversificado, quão interessante de se estudar”.

As informações botânicas extraídas da natureza forneceram a base para investigações iniciais acerca do meio circundante, uma vez que as plantas presentes no cotidiano abasteciam os seres humanos com roupas, alimentos, transportes, abrigos, remédios, incensos e uma infinidade de outros usos (THOMAS, 2010). Até hoje, a botânica e a zoologia são reconhecidas como os ‘blocos centrais’ dos estudos biológicos, a despeito de tantas outras subáreas, tais como biotecnologia, genética e ecologia (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004).

Os conhecimentos botânicos são tão importantes para a formação dos estudantes quanto os de outras áreas biológicas, como zoologia e microbiologia, por exemplo, uma vez que estão presentes em diversas situações cotidianas: no ar que respiramos, no alimento que ingerimos, na roupa que usamos e nos inúmeros aspectos ecológicos que sustentam os ecossistemas em que vivemos (THAIN; HICKMAN, 2004).

Entretanto, a forma como esses conhecimentos são trabalhados com os estudantes parece não ter a mesma relevância que todo esse saber. Vários autores, entre os quais Cavadas e Guimarães (2010), Guimarães (2008) e Guimarães e Santos (2011), têm salientado que o ensino de botânica na educação básica talvez seja um dos mais prejudicados dentre os saberes da biologia. O aprendizado e o ensino do imenso Reino Vegetal são encarados com dificuldade pelos docentes (em grande parte, devido ao ensino que eles mesmos tiveram durante a graduação) ou, em alguns casos, como sendo desinteressante, o que ocasiona um processo de ensino e aprendizagem ruim. Em contrapartida, Caldeira (2009), Kinoshita e coautores (2006) e Santos (2006) discutem que professores com conhecimento sólido em botânica podem carecer da prática para complementar o ensino.

O ensino de botânica tem sido comumente reportado como desestimulante, tedioso e difícil por parte dos educandos da educação básica e do ensino

secundário (no Brasil, principalmente nos níveis de ensino fundamental II e médio), e igualmente desinteressante por parte de muitos docentes de ciências e biologia (CALDEIRA, 2009; UNO, 1994). Santos (2009a) comenta que mesmo sendo uma das mais antigas áreas do conhecimento biológico, seus conteúdos são muitas vezes negligenciados a uma prática que prioriza somente a simples memorização de nomes e estruturas, geralmente sem contextualização com a realidade.

Pesquisadores como Cachapuz e colaboradores (2005) discutem que a educação brasileira vivencia um cenário misto de abordagens tradicionais (sendo o professor o foco do processo) e abordagens centradas no estudante (sendo o professor o mediador no processo). Propostas para implementar currículos com foco menos centrado em conteúdos, mas com maior ênfase em competências, habilidades e outras demandas do século XXI são esparsos e pouco difundidos, embora necessários (DRIVER, 1988; RUBBA, 1991). A situação parece ser muito semelhante em outros países lusófonos e mesmo em Portugal, embora abordagens menos 'tradicionais', como a Escola da Ponte, possam estar ocorrendo (CACHAPUZ et al., 2004; MORENO et al., 2016; PACHECO, 1996).

A investigação por pesquisa, também aliada às abordagens mais recentemente conhecidas como PBL (Problem/Project Based Learning, ou Aprendizagem baseada em Problemas/Projetos), tem sido paulatinamente adotada por escolas no mundo inteiro (KELMAN, 1996; LAYRARGUES, 1999). Esta filosofia considera os estudantes como agentes centrais e ativos de soluções diversas (problemas ou projetos) ao invés de depender passivamente do professor. Desta forma, os alunos são encorajados a buscar conteúdos, resolver problemas e interagir colaborativamente entre si e com o educador (MURPHY; McCORMICK, 1997). Investigações como as de Kinoshita e colaboradores (2006) e do National Research Council - NRC (1992) têm demonstrado ser possível trabalhar atividades que unem conhecimentos acadêmicos e sua transposição para a sala de aula.

Embora as tecnologias educativas sejam ferramentas que fomentam o ensino e a aprendizagem (AULER et al., 2009; REZENDE; STRUCHINER, 2009), elas não são essenciais para garantir altos níveis de qualidade educacional. O treinamento dos professores é muito mais importante quando se consideram os processos de construção de conhecimento a fim de que os estudantes possam trabalhar de forma ativa, i.e., não sejam apenas meros receptáculos de conhecimentos transmitidos passivamente (UNESCO, 2003).

É possível considerar-se métodos alternativos com os quais professores não se envolvam com modelos que reflitam somente aulas expositivas, correção de provas e exercícios sem fim (SANTOS, 2009b). Santos (2009a) apontou a falta de material contextualizado referente ao ensino e à aprendizagem de botânica e algumas alternativas para adequá-las a estudantes de educação básica e de nível secundário. Cachapuz e colaboradores (2005) também enfatizaram a necessidade urgente de uma nova concepção de ensino que possa ser alinhada com as ideias propostas por outros teóricos como Morin (2000) e Pinheiro (2009).

No tocante a publicações derivadas de atividades de botânica, como as de pesquisa básica junto a discentes de Graduação, citam-se as publicações de Santos (2018), Santos e colaboradores (2018) e Martins Junior e coautores (2018).

## **1.2 Concepções e práticas docentes sobre ensino de botânica**

Como já mencionado anteriormente, parece haver certo desconforto e desinteresse por parte dos professores quanto ao ensino de botânica. Uno (2009) discute que, nos cursos de Biologia ou Ciências Biológicas em países de língua inglesa, a área de botânica é a de menor interesse por parte dos egressos. O mesmo autor ainda menciona o fato de que a biologia de plantas (ou, mais amplamente, biologia vegetal) compreende menos de 20% dos currículos de biologia em nível de ensino médio em tais países (UNO, 1994).

Da mesma forma, Santos (2006; 2009a) argumenta que boa parte dos docentes em escolas de educação básica e de ensino secundário do Brasil prefere, quando possível, não ministrar conteúdos de botânica a seus alunos (mesmo os conteúdos estando presentes em planejamentos anuais, no currículo formal e nos livros didáticos) – justificativas comuns incluem, entre outras: (i) falta de interesse por botânica desde os tempos da Graduação, (ii) premissa de que os alunos não ‘gostam de plantas’, (iii) falta de tempo para abordar assuntos difíceis e desconexos da realidade, (iv) falta de preparo para lidar com muitos nomes complicados e, (v) prevalência de maior percepção e atenção sobre animais, em detrimento de plantas e organismos aparentados. Em relação a esta última justificativa, Wandersee e Schlussler (1999) comentam sobre a ‘cegueira botânica’, ou seja, a falta de habilidade em perceber as plantas em seus próprios habitats, o que leva à incapacidade de relacionar estes seres vivos com sua importância na biosfera e na vida dos seres humanos.

As diferentes perspectivas sobre que e como ensinar deveriam ser um dos principais focos de reflexão por parte dos professores (ALARCÃO, 2003). Infelizmente, devido a diversos motivos, grande parte dos professores não parece ter tempo, motivação ou interesse pessoal em refletir sobre a prática ou, mesmo, engajar-se em formação continuada em nível de aperfeiçoamento, especialização ou pós-graduação (ABEGG, 2004; AMORIM, 1998; BEACH; PEARSON, 1998).

## **1.3 Materiais didáticos: manuais escolares e livros didáticos**

A história dos materiais didáticos, notadamente os manuais escolares e livros didáticos, é muito antiga e difícil de ser descrita com precisão (BITTENCOURT, 2007). Assim, não se pode questionar sua importância na história da educação e da pedagogia como instrumento de recepção de conhecimentos e informações acumuladas (BAGANHA, 2010; BITTENCOURT, 2007; FRACALANZA; MEGID-NETO, 2003; TOLENTINO-NETO, 2002).



Alguns autores, entretanto, tecem críticas ferrenhas. Bizzo (2000) e Massabni e Arruda (2000) afirmam que a contribuição real do livro didático/manual escolar para a melhoria do ensino tem sido alvo de questionamentos por parte da comunidade acadêmica e, para muitos, defende-se a total impugnação desse recurso na medida em que:

(...) percebe-se que o livro didático que temos, hoje, tem pouco a contribuir para a aprendizagem de conceitos em sala de aula (...) seja pelo excesso de termos especializados e descrições, seja pelas numerosas informações acompanhadas da ausência de conceitos importantes (MASSABNI; ARRUDA, 2000, p. 699).

Críticas semelhantes são feitas por Molina (1988) ao afirmar que, invariavelmente, o livro didático acaba por se tornar uma ‘muleta’ didática: sem ele, o professor não consegue dar suas aulas e, na corrente inversa, ele é, talvez, o único material escolar com que o aluno tem contato na escola (e também fora dela).

Em Portugal, a situação não parece ser tão diferente da encontrada no Brasil em termos de manuais escolares. Guimarães (2008) realizou um trabalho bastante interessante analisando diversos parâmetros botânicos presentes em materiais escolares portugueses, comentando sobre as mais diversificadas tendências históricas, ideológicas e políticas que se seguiram às épocas em que os materiais foram confeccionados. De forma geral, os conteúdos apresentam problemas teóricos de cunho conceitual (erros, omissões, simplificações ou complexificações) ou ideológico (massificação de propagandas de determinadas ideologias políticas vigentes em certa época histórica, por exemplo).

Em relação aos conteúdos de botânica presentes nos manuais escolares/livros didáticos, em Portugal o mesmo trabalho de Guimarães (2008) continua sendo, aparentemente, pioneiro nesse tipo de investigação. No Brasil, a despeito de muitos trabalhos publicados sobre botânica, ainda são poucos os que versam exclusivamente sobre conteúdos botânicos nos livros didáticos. Destacam-se, nesta linha de investigação, os trabalhos de Figueiredo e colaboradores (2012), Güllich e Araújo (2003), Sartin e colaboradores (2012) e Vidal Júnior e Koch (2013).

O ensino médio em Portugal é dividido em três anos (10<sup>o</sup>, 11<sup>o</sup> e 12<sup>o</sup>), sendo que o componente curricular ‘Biologia e Geologia’ é oferecido apenas nos anos 10<sup>o</sup> e 11<sup>o</sup>, fazendo parte do quadro curricular denominado “Formação específica” (há outro, o de “Formação Geral”, em que ocorrem conteúdos como Francês, Educação Física, Português entre outras). No 12<sup>o</sup> ano, oferece-se a disciplina ‘Biologia’.

Segundo o documento<sup>1</sup> intitulado “12<sup>o</sup> Ano - Ensino Secundário - Biologia”, o que se observa no tocante a este componente curricular em particular é:

A Biologia é uma disciplina de opção do curso científico-humanístico de Ciências e Tecnologias, ano terminal do ensino secundário. Alicerçando-se em saberes já construídos em disciplinas estruturantes do curso, pretende

<sup>1</sup> Este documento está disponível no sítio eletrônico: <<http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-secundario>> (acesso em 07 jan. 2019).

que os alunos aprofundem e ampliem conhecimentos, capacidades e atitudes, no sentido de atingirem o perfil esperado à saída do ensino secundário. Considera-se que os propósitos da educação em Biologia devem ser dirigidos para a educação científica dos cidadãos. Importa que os jovens fiquem preparados para enfrentar com confiança as questões científico-tecnológicas que a sociedade lhes coloca, que sejam capazes de ponderar criticamente os argumentos em jogo, de modo a formularem juízos responsáveis e, assim, participarem nos processos de tomada de decisão. A disciplina de Biologia do 12.º ano pretende ter em conta estes desafios e dar um contributo válido para a formação científica dos alunos. O estudo dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais de Biologia possibilita a compreensão de metodologias de trabalho utilizadas por especialistas, a análise de momentos cruciais da história da Biologia e, também, a compreensão do valor instrumental dos saberes científico-tecnológicos na compreensão de problemáticas que afetam a qualidade de vida das pessoas. Neste sentido, valoriza-se a exploração de exemplos de produtos ou serviços biotecnológicos, assim como a reflexão sobre aspetos de natureza social, económica e ética que contextualizam a sua génese e a sua aplicabilidade (APRENDIZAGENS ESSENCIAIS, 2018, p. 1-2).

Sobre a formação do aluno do ensino secundário, em que *a priori* devem ser incluídos conteúdos de botânica, o Diário da República Portuguesa pondera<sup>2</sup>:

(...) Nesta incerteza quanto ao futuro, onde se vislumbra uma miríade de novas oportunidades para o desenvolvimento humano, é necessário desenvolver nos alunos competências que lhes permitam questionar os saberes estabelecidos, integrar conhecimentos emergentes, comunicar eficientemente e resolver problemas complexos.

(...) Conferir aos alunos do ensino secundário a possibilidade de adoção de um percurso formativo próprio através de permuta e substituição de disciplinas, no respeito pelas componentes específica e científica de cada curso (DIÁRIO DA REPÚBLICA, 2018a, p. 2928-2929).

Os dois parágrafos supramencionados deixam clara a possibilidade de que o aluno secundarista possa, para além dos conteúdos fixados minimamente quer em diretrizes nacionais, quer em manuais escolares, escolher suas trajetórias de

---

<sup>2</sup> Ademais, no Art. 7º, tem-se que: "(...) 4 — São ofertas educativas e formativas do ensino secundário: a) Cursos científico-humanísticos; b) Cursos profissionais; c) Cursos artísticos especializados; d) Cursos com planos próprios; 5 — Os ensinos básico e secundário compreendem, ainda, cursos de dupla certificação, designadamente cursos de educação e formação de jovens, visando o cumprimento da escolaridade obrigatória e a inserção na vida ativa, aos quais se aplica o disposto no presente decreto-lei com as necessárias adaptações" (DIÁRIO DA REPÚBLICA, 2018a, p. 2932). E, em complementação, tem-se ainda no Art. 14 (sobre a adoção de percurso formativo próprio no ensino secundário): "(...) 2 — Integram o leque de disciplinas objeto de permuta as que se constituem como oferta disciplinar da escola, dependentes do seu projeto educativo; 3 — As regras e procedimentos relativos à permuta e à substituição de disciplinas, adotados na construção de um percurso formativo próprio, são regulados por portaria do membro do Governo responsável pela área da educação" (DIÁRIO DA REPÚBLICA, 2018a, p. 2934).

formação. Isso implica, portanto, que nem todos os alunos do ensino secundário terão conteúdos de botânica em sua formação, em Portugal.

O Art. 14, que trata das matrizes curriculares-base do ensino secundário, relata que as matrizes curriculares-base “(...) integram um conjunto de disciplinas comuns nas seguintes componentes de formação: a) Geral, nos cursos científico-humanísticos e nos cursos artísticos especializados; b) Sociocultural, nos cursos profissionais” (DIÁRIO DA REPÚBLICA, 2018a, p. 2933-2934). Os conteúdos de botânica, imersos no componente curricular de Biologia, fazem parte dos cursos científico-humanísticos descritos na lei.

Ainda no mesmo ano da promulgação da lei que regulamenta o ensino secundário em terras portuguesas, foi publicada a Portaria 226-A, a qual explicita claramente que “(...) a presente portaria vem regulamentar a oferta de cursos científico-humanísticos, designadamente dos Cursos de Ciências e Tecnologias, Ciências Socioeconómicas, Línguas e Humanidades e de Artes Visuais, tomando como referência a matriz curricular-base constante do referido decreto-lei” (DIÁRIO DA REPÚBLICA, 2018b, p. 3950[2]). Na mesma página desta citação, essa Portaria diz ainda que, de forma concreta, e se considerando o alcance dos alunos ao Perfil dos Alunos ao saírem da Escolaridade Obrigatória (ensino básico), a oferta de cursos em nível secundário “(...) concretiza a execução dos princípios consagrados no decreto-lei, definindo as regras e procedimentos inerentes à conceção e operacionalização do currículo desta oferta formativa, bem como da avaliação e certificação das aprendizagens” (DIÁRIO DA REPÚBLICA, 2018b, p. 3950[2]).

Do parágrafo anterior, entende-se que o Governo, por meio de seus respectivos órgãos ligados à Educação, norteia os conteúdos mínimos que devem ser exigidos na formação geral dos alunos secundaristas. Desta forma, subentende-se que os conteúdos constantes nos manuais escolares devam atentar-se a estas orientações.

Como complementação a esta discussão e fazendo-se considerações comparativas, um breve histórico dos livros didáticos no Brasil é apresentado no Anexo 1.



## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como a pesquisa foi realizada em Portugal<sup>3</sup>, o êxito em recolher os dados dependeu de agendamento prévio ao início do estágio científico de pós-doutoramento em escolas. O orientador científico indicou escolas e professores para contato, assim como indicações de coleções de manuais escolares de Biologia de ensino secundário amplamente utilizados em Portugal<sup>4</sup>.

As seções e subseções explicitadas a seguir dão conta de detalhar todos os aspectos relacionados às entrevistas, seleção e análise dos manuais escolares, sigilo e registro das informações etc.

### 2.1 Entrevistas com professores em Portugal

Estabelecer um número mínimo e máximo de docentes de Biologia a serem entrevistado(a)s em escolas portuguesas (e brasileiras, igualmente) não é uma tarefa fácil. Como não há, de antemão, como prever quais professor(a)s atenderão à solicitação do proponente para participar das entrevistas e questionários, determinou-se, no momento do início da recolha de dados nas escolas, um mínimo de cinco docentes em cada país.

As entrevistas foram do tipo semiestruturado (Anexo 2) e seguiram as diretrizes recomendadas por Lüdke e André (1986). Foi utilizado programa de gravação de voz em aparelho celular e posterior transcrição das entrevistas para análise e discussão.

O foco principal das entrevistas foi o conjunto de concepções que o(a)s docentes têm acerca do ensino de botânica junto a seus alunos de ensino secundário, aliadas às práticas realizadas.

A tabulação dos dados ocorreu por meio de categorização das respostas e procedimentos de análise sugeridos por Vasconcelos e Souto (2003).

#### 2.1.1 Categorias de análise das entrevistas

Para a padronização da análise de dados, as respostas obtidas das entrevistas (salvo casos em que alguma informação adicional não prevista surgiu durante as falas) foram classificadas, *a priori*, em cinco categorias (Quadro 1). Cada categoria tem, por sua vez, de duas a seis subcategorias.

Excertos das falas foram tratados em função das categorias e subcategorias e serviram de base para a análise total da atuação docente dos professores portugueses quanto aos diversos conteúdos botânicos presentes nos manuais escolares, além de suas experiências de magistério, práticas e outras atividades relacionadas.

---

<sup>3</sup> Posteriormente ao período de estadia em Portugal, a pesquisa também será feita no Brasil.

<sup>4</sup> O proponente fará contato com escolas e professores de ensino médio em cidades próximas à sua área de atuação profissional e selecionará coleções de livros didáticos de ensino médio utilizadas no Brasil, seguindo-se os procedimentos descritos neste relatório e no Plano de Trabalho.

**Quadro 1.** Síntese das categorias criadas para as entrevistas com docentes do ensino secundário.

<b>Categoria 1</b> <b>PESSOAL</b>	<b>Categoria 2</b> <b>PROFISSIONAL</b>	<b>Categoria 3</b> <b>DIDÁTICA</b>	<b>Categoria 4</b> <b>CONTEÚDOS DE BOTÂNICA</b>	<b>Categoria 5</b> <b>MANUAL ESCOLAR</b>
1.1 Idade 1.2 Sexo 1.3 Gosto pessoal por conteúdos de botânica 1.4 Percepção da importância da botânica para a formação do aluno	2.1 Formação (graduação e pós-graduação) 2.2 Tempo de magistério efetivo 2.3 Tempo de magistério no ensino médio	3.1 Anos escolares em que atua 3.2 Disciplinas ministradas 3.3 Ensino de botânica realizado 3.4 Percepção do interesse dos alunos em estudar botânica 3.5 Estratégias para motivar alunos a gostarem de botânica 3.6 Práticas utilizadas (aula de campo, laboratório etc.)	4.1 Minистраção dos conteúdos de botânica 4.2 Adequação dos conteúdos frente ao cotidiano do aluno 4.3 Relação dos conteúdos de botânica com outros componentes curriculares	5.1 Utilização do manual escolar 5.2 Cumprimento das diretrizes curriculares para o ensino de botânica

## 2.2 Manuais escolares de ensino secundário

Inicialmente, considerou-se a seleção de cinco coleções de Biologia e/ou Biologia e Geologia, de acordo com o que é divulgado pela Direção Geral da Educação do Governo Português, amplamente utilizadas em território português. As coleções poderiam ser, ainda, indicadas pelo orientador científico devido à sua proximidade com o tema e por ser cidadão português. Obstáculos variados, entre os quais a dificuldade de acesso ao material (principal obstáculo previsto), entretanto, podem ser empecilhos para a realização da seleção inicialmente planejada.

Além de Vasconcelos e Souto (2003), também foram utilizadas as referências de Ferreira e Selles (2004), Franco (1992), Carneiro (1997), Lopes (2003) e Nuñez (2005) para análise do material quanto à iconografia, adequação conceitual e conformidade textual. A metodologia proposta por Bardin (1977, 1994) foi a referência básica para se trabalhar a análise dos materiais didáticos em termos de conteúdo.

Uma grande planilha de dados foi confeccionada para tabulação dos dados e cruzamento de informações com os dados obtidos das entrevistas.

Foram verificadas semelhanças e diferenças de conteúdos, conceitos, aplicações, diagramas e outras características presentes nos manuais escolares portugueses para posterior confronto com os livros didáticos brasileiros.

### 2.2.1 Categorias de análise dos manuais escolares

Os manuais escolares<sup>5</sup> foram analisados em sua totalidade, baseando-se nas nove categorias analíticas (Quadro 2) empiricamente desenhadas *a priori*. Cada dimensão é constituída por um ou mais descritores, os quais são detalhadamente

<sup>5</sup> E, posteriormente, os livros didáticos no Brasil quando do retorno às atividades em solo brasileiro.

comentados em cada manual consultado. Somente elementos em que havia alguma menção a conteúdo de botânica foram levados em consideração para a análise.

Os descritores não se isentam totalmente de subjetividade, embora tenham sido utilizados, tanto quanto possível, critérios objetivos para sua percepção.

**Quadro 2.** Categorias de análise dos manuais escolares e livros didáticos.

<b>Categoria de análise</b>	<b>Descritores</b>
1. Figuras	1.1 Quantidade 1.2 Características (ilustração, fotografia, presença de escala) 1.3 Presença de legenda 1.4 Atualização
2. Boxes <sup>6</sup> (caixas de texto)	2.1 Ocorrência 2.2 Características <sup>7</sup> (curiosidades, esclarecimentos, atividades etc.)
3. Linguagem	3.1 Utilização correta da língua portuguesa e de termos científicos específicos 3.2 Adequação à faixa etária para a qual o material é normalmente utilizado 3.3 Utilização de termos complexos com indicação de glossário
4. Conceitos	4.1 Atualização 4.2 Precisão 4.3 Presença de algum indicativo de omissão, simplificação extrema ou complexificação
5. Contextualização	5.1 Ocorrência 5.2 Interdisciplinaridade 5.3 Pertinência ao cotidiano do aluno
6. Atividades	6.1 Tipologia (tipo ‘questionário’, com exigência de pesquisa, com experimentação etc.) 6.2 Relação com aulas práticas e/ou de campo (observação) 6.3 Relação com o cotidiano do aluno
7. História da ciência e da Tecnologia	7.1 Ocorrência 7.2 Tipo de ocorrência (apenas fato histórico, citação de biografias, contextualização de conceitos etc.)
8. Manual do professor <sup>8</sup>	8.1 Utilização de informações didáticas pertinentes 8.2 Assertividade para o professor
9. Transversalidade	9.1 Ocorrência 9.2 Relação com outros componentes curriculares e/ou competências e habilidades do aluno 9.3 Consonância com orientações da Direção-Geral de Educação

### 2.2.2 Coleções didáticas selecionadas (síntese)

As coleções didáticas analisadas neste trabalho estão relacionadas no Quadro 3. A primeira coluna (esquerda) traz a numeração do manual escolar referente à coleção (por exemplo, três volumes de uma mesma coleção são identificados como 1a, 1b e 1c). Livros analisados de forma individual, mas não em

<sup>6</sup> Este é um elemento gráfico (ou textual) utilizado por algumas editoras a fim de incluir, além do texto-mestre (“mancha central de texto”), informações adicionais, dicas, curiosidades etc.

<sup>7</sup> Este subitem é analisado somente se os boxes ocorrem no material analisado.

<sup>8</sup> Caso não tenha sido possível analisar o manual do professor, verificou-se se o manual escolar trazia alguma menção a sua utilização por parte do professor.

conjunto com a coleção inteira, são numerados sem a adição alfabética. Estas coleções são descritas em análise detalhada mais adiante neste Relatório (seção 3).

**Quadro 3.** Síntese das coleções didáticas analisadas durante o estágio avançado de pós-doutoramento (AE = ano escolar).

Informações gerais			
Nº	Ano	AE	Descrição
1a	2018	10º	MATIAS, O.; MARTINS, P. <i>Biologia - Parte 1</i> (10º ano, livro do professor) - Novo Programa. Porto: Areal Editores II. S.A./Leya, 2018.
1b	2018	11º	MATIAS, O.; MARTINS, P. <i>Biologia 11</i> (livro do professor). Porto: Areal Editores Editores II. S.A./Leya, 2018.
1c	2018	12º	MATIAS, O.; MARTINS, P. <i>Biologia 12 - Parte 1</i> (livro do professor). Porto: Areal Editores Editores II. S.A./Leya, 2018.
2	2016	12º	SILVA, A. D. da; SANTOS, M. E.; MESQUITA, A. F.; BALDAIA, L.; FÉLIX, J. M. <i>Terra, Universo de Vida - 12</i> (12º ano, biologia). Porto: Porto Editora S.A., 2016.
3	2012	10º	SILVA, A. D. da; MESQUITA, A. F.; GRAMAXO, F.; SANTOS, M. E.; BALDAIA, L.; FÉLIX, J. M. <i>Terra, Universo de Vida - Biologia</i> (2ª parte). Porto: Porto Editora S.A., 2012.
4	2011	12º	RIBEIRO, E.; SILVA, J. C.; OLIVEIRA, O. <i>BioDesafios – 12</i> . Vila Nova de Gaia: Asa Editores II S.A./Leya, 2011.
5	2014	12º	RIBEIRO, E.; SILVA, J. C.; OLIVEIRA, O. <i>BioDesafios: 12º ano</i> (ensino secundário). Vila Nova de Gaia: Asa Editores II S.A./Leya, 2014.

### 2.3 Aspectos éticos da investigação

Foi assegurado sigilo completo quanto à identidade de todo(a)s envolvido(a)s na presente investigação.

Cada envolvido(a) na pesquisa recebeu o “Termo de Participação Livre e Esclarecido” - TPLE (Anexo 3), o qual foi assinado nominalmente. Este termo dá ciência a(o) entrevistado(a) de que todas as informações obtidas não serão acompanhadas de seus nomes: apenas nomes fictícios (por exemplo, Professor Alfa, Professora Gama etc.) foram utilizados quando da discussão e análise dos dados. Além disso, cada participante poderia retirar seu consentimento a qualquer momento e/ou deixar de participar da pesquisa, sem que incorresse qualquer tipo de penalização.

Os dados recolhidos foram utilizados única e exclusivamente para as finalidades previstas neste estágio científico de pós-doutoramento. Após o término das investigações e/ou quando da publicação dos resultados em periódicos e revistas especializadas, cada participante receberá uma devolutiva a fim de que fique informado(a) sobre os resultados obtidos com a pesquisa.

Cada TPLE foi guardado pelo pesquisador e mantido em sigilo absoluto.

Assim como foi resguardada a identidade do(a)s participantes das entrevistas, também não serão divulgadas as coleções selecionadas para análise em publicações futuras oriundas desta pesquisa (e.g., em periódicos especializados da área, congressos etc.). As informações completas (editora, autor(es), nome completo da obra e ano de publicação) foram divulgadas apenas no relatório final deste estágio de pós-doutoramento e juntamente ao orientador científico. Para título

de divulgação dos resultados, as coleções serão mencionadas utilizando-se nomes fictícios, tais como os constantes do Quadro 4.

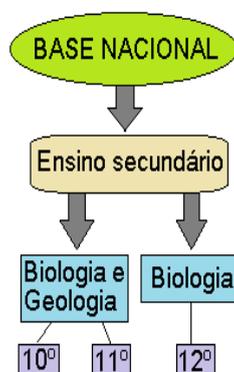
**Quadro 4.** Exemplos de citação de coleções didáticas analisadas neste programa de trabalho em futuras publicações decorrentes do trabalho.

Dados originais da coleção analisada	Dados que aparecerão nas publicações
Obra coletiva. <b>Terra, Universo de Vida:</b> Biologia e Geologia, 10º ano. Manual Digital. Porto: Porto Editora, 2010.	<b>Coleção A:</b> Portugal, 2010 (10º ano).
LOPES, Sonia; ROSSO, Sérgio. <b>Bio:</b> volume único. São Paulo: Editora Saraiva, 2015.	<b>Coleção B:</b> Brasil, 2015 (Ensino Médio).



### 3. MANUAIS ESCOLARES DE ENSINO MÉDIO ANALISADOS

Antes de detalhar os materiais analisados, a relação de manuais escolares em nível secundário promulgados pelo Governo Português em listagem própria consta do Quadro 5. Vale lembrar que a organização dos anos do ensino secundário segue o que é mostrado na Figura 1.



**Figura 1.** Diagrama mostrando a divisão atual do ensino secundário nas disciplinas “Biologia e Geologia” e “Biologia” em Portugal (Fonte: elaboração própria, 2019).

Tomando-se como base legal as orientações do governo português, a Direção-Geral da Educação refere-se aos manuais escolares da seguinte maneira:

A avaliação e a certificação dos manuais escolares do ensino básico e do ensino secundário pretende garantir a qualidade científica e pedagógica dos manuais escolares a adotar, assegurar a sua conformidade com os programas ou orientações curriculares e, ainda, com as metas curriculares em vigor, **e atestar que constituem um instrumento adequado de apoio ao ensino e à promoção do sucesso educativo** (DIREÇÃO-GERAL DA EDUCAÇÃO, 2018, grifo próprio).

Assim, tal como ocorre no Brasil e quiçá em outros países, os manuais escolares constituem-se em recursos pedagógicos de grande importância no processo de ensino e aprendizagem de qualquer conteúdo programático. Ainda, o que se apreende do parágrafo supracitado é que o Governo, ao avaliar os manuais escolares, de alguma maneira ‘padroniza’ os conteúdos de Biologia a ser incluídos nos diferentes manuais. Desta maneira, o Quadro 5 traz informações dos materiais que estão disponíveis para adoção neste ano<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Fonte: <<http://area.dge.mec.pt/sime/consulta/manuais/disponiveis-adocao>> (acesso em 07 jan. 2019). Também podem ser consultados os seguintes endereços eletrônicos: a) <<http://www.dge.mec.pt/manuais-escolares>>, Direção-Geral da Educação – DGE; b) <<http://www.dge.mec.pt/noticias/homologacao-das-aprendizagens-essenciais-do-ensino-secundario>>, Homologação das Aprendizagens essenciais do Ensino Secundário; c) <<http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-secundario>>, Aprendizagens essenciais do ensino secundário; d) <<http://www.dge.mec.pt/curriculo-nacional-dl-552018>>, Currículo Nacional - DL

**Quadro 5.** Manuais escolares do ensino secundário<sup>10</sup> para o ano letivo 2018-2019.

Editora	Ano	Título	Autores
Areal Editores S.A.	10º	Biologia e Geologia 10	A. Guerner Dias, Osório Da Cunha Matias Santos, Paula Guimarães, Paulo Rocha, Pedro Nuno Gomes, Bastos Martins
	11º	Biologia e Geologia 11	
	12º	Biologia 12	Osório Da Cunha Matias Santos, Pedro Nuno Gomes Bastos Martins
Asa Editores II S.A.	10º	Uma Breve História Natural da Terra 10º/11º (2 vol.)	Miguel Marques
	10º	Desafios 10º/11º (2 vol.)	Elsa Ribeiro, João Carlos Silva, Óscar Oliveira
	11º	Desafios (2 vol.) 11º	
	12º	Biodesafios 12.º	
Porto Editora S.A.	10º	Terra, Universo de Vida 10 - Biologia e Geologia A	Almira Fernandes Mesquita, José Mário Félix, Ludovina Baldaia
	11º	Terra, Universo de Vida 11 - Biologia e Geologia A	Almira Fernandes Mesquita, Amparo Dias Da Silva, Fernanda Gramaxo, José Mário Félix, Ludovina Baldaia, Maria Ermelinda Santos
	12º	Terra, Universo de Vida 12 - Biologia	
Santillana	10º	Planeta com vida 10	Cristina Carrajola, Jorge Ferreira, Manuela Ferreira, Maria José Castro, Teresa Hilário
	11º	Planeta com vida 11	
	12º	Planeta com vida 12	Cristina Carrajola, Maria José Castro, Teresa Hilário

As figuras de capa de cada material analisado estão incluídas no Anexo 4. Quando se mostra oportuno, outras figuras fazem parte deste Relatório nesta seção (por exemplo, partes do texto do manual escolar analisado, página que tem algo relevante para a discussão etc.) e são inseridas no próprio corpo do texto, referenciadas sequência e numericamente.

Ao todo, foi analisado um conjunto de quatro coleções e sete livros, discriminados nas subseções 3.3 a 3.6 e amplamente explicitados.

55/2018; e) <<http://area.dge.mec.pt/sime/consulta>>, Sistema de Informação de Manuais Escolares - SIME (todos os sítios eletrônicos listados nesta nota foram acessados em 07 jan. 2019).

<sup>10</sup> Fonte: <<http://www.dge.mec.pt/lista-de-manuais-escolares-disponiveis>> (acesso em 07 jan. 2019).

A análise das nove categorias e seus descritores segue o que foi abordado anteriormente neste Relatório. Para facilitar a organização dos dados, os descritores constantes do Quadro 2 foram simplificados nas análises (coluna da direita, em cor verde), conforme se segue:

Categoria de análise	Descritores	Descritores constantes das análises dos manuais escolares
1. Figuras	1.1 Quantidade 1.2 Características (ilustração, fotografia, presença de escala) 1.3 Presença de legenda 1.4 Atualização	Quantidade Características  Legenda Atualização
2. Boxes (caixas de texto)	2.1 Ocorrência 2.2 Características (curiosidades, esclarecimentos, atividades etc.)	Ocorrência Características
3. Linguagem	3.1 Utilização correta da língua portuguesa e de termos científicos específicos 3.2 Adequação à faixa etária para a qual o material é normalmente utilizado 3.3 Utilização de termos complexos com indicação de glossário	Língua portuguesa  Adequação  Termos complexos
4. Conceitos	4.1 Atualização 4.2 Precisão 4.3 Presença de algum indicativo de omissão, simplificação extrema ou complexificação	Atualização Precisão Problemas
5. Contextualização	5.1 Ocorrência 5.2 Interdisciplinaridade 5.3 Pertinência ao cotidiano do aluno	Ocorrência Interdisciplinaridade Pertinência
6. Atividades	6.1 Tipologia (tipo ‘questionário’, com exigência de pesquisa, com experimentação etc.) 6.2 Relação com aulas práticas e/ou de campo (observação) 6.3 Relação com o cotidiano do aluno	Tipologia  Relações práticas  Cotidiano
7. História da ciência e da Tecnologia	7.1 Ocorrência 7.2 Tipo de ocorrência (apenas fato histórico, citação de biografias, contextualização de conceitos etc.)	Ocorrência Tipo
8. Manual do professor	8.1 Utilização de informações didáticas pertinentes 8.2 Assertividade para o professor	Didática  Assertividade
9. Transversalidade	9.1 Ocorrência 9.2 Relação com outros componentes curriculares e/ou competências e habilidades do aluno 9.3 Consonância com orientações da Direção-Geral de Educação	Ocorrência Relações  Consonância

### 3.1 Orientações gerais da Direção-Geral de Educação: 10º e 11º anos

Observando-se os materiais das Aprendizagens Essenciais (2018), nota-se a preocupação do Governo de Portugal em assegurar, aos docentes, um rol de orientações precisas e pertinentes quanto aos recursos didáticos que são utilizados em sua prática profissional: “As aprendizagens a realizar nos dois anos devem formar um percurso único, coerente, integrado e revisitado” (APRENDIZAGENS ESSENCIAIS, 2018, 10º e 11º ano, p. 1).

O componente curricular ‘Biologia e Geologia’, presente bienalmente (10.º e 11.º anos) do curso científico-humanístico de Ciências e Tecnologias tem como principal objetivo:

(...) numa perspetiva de formação científica, expandir conhecimentos e competências dos alunos nestas áreas do saber. A concretização das Aprendizagens Essenciais (AE) supõe um tempo de lecionação equivalente para cada uma das componentes disciplinares, assim como a integração obrigatória das suas dimensões teórica e prático-experimental (APRENDIZAGENS ESSENCIAIS, 2018, 10º/11º ano, p. 1-2).

Areladas a estes objetivos da disciplina, o mesmo documento afirma que a Biologia e a Geologia são áreas científicas cruciais para o exercício de uma cidadania responsável, face à necessidade de compreender problemas e tomar decisões fundamentadas sobre questões que afetam as sociedades e os subsistemas do planeta Terra. Ainda, inserida nessa perspectiva de análise de áreas científicas importantes, lê-se nas orientações que:

(...) Com a disciplina de Biologia e Geologia pretende-se que os alunos não só aprendam conceitos, teorias, leis e princípios no âmbito destas duas áreas científicas, mas que também compreendam como os cientistas trabalham e que fatores (metodológicos, históricos e sociológicos) influenciam a construção do conhecimento científico. Neste contexto, é exetável que os alunos compreendam as metodologias de investigação utilizadas pelos cientistas, levando a cabo pesquisas em sala de aula e que desenvolvam as competências necessárias para intervir de forma fundamentada em questões de natureza técnica e científica que se colocam à sociedade, numa perspetiva de cidadania democrática (APRENDIZAGENS ESSENCIAIS, 2018, 10º/11º ano, p. 2).

Tais orientações são particularmente relevantes ao se tratar dos alunos de 11º ano que estão em fase de integralização curricular básica obrigatória<sup>11</sup>. Neste caso, os itinerários formativos do 12º ano serão muito diversos dependendo do que o aluno secundarista opte em cursar.

Em relação à avaliação das aprendizagens, o referido documento afirma que “(...) as estratégias de ensino e avaliação devem ser pensadas de forma intencional e integrada, tendo em conta as Aprendizagens Essenciais preconizadas para a disciplina de Biologia e Geologia (...)” (APRENDIZAGENS ESSENCIAIS, 2018,

<sup>11</sup> Denominada “Saída da Escolaridade Obrigatória”.

10/11<sup>o</sup> ano, p. 3). Assim, isso somente faz sentido quando são consideradas as dez áreas de competências associadas ao perfil dos alunos (Figura 2), as quais permeiam um grande leque de possibilidades não excludentes.



**Figura 2.** Áreas de competências atribuídas aos alunos secundaristas (APRENDIZAGENS ESSENCIAIS, 2018, 10<sup>o</sup>/11<sup>o</sup> anos, p. 3).

Como se apreende, algumas áreas de competências são associadas mais diretamente ao tipo de formação própria das Ciências da Natureza, tais como as ACPA A, C, D e I; outras, tais como as ACPA B, E e F podem ser mais diretamente associadas a competências atitudinais e relacionadas ao uso da língua materna; ainda, nota-se que outras ACPA (G, H e J) podem ser relacionadas mais diretamente a aspectos pessoais. Novamente, tais ACPA não são excludentes, podendo ocorrer de forma múltipla em determinado conteúdo a ser trabalhado.

Na página 4 do referido documento, para além dos domínios normalmente esperados para as áreas das Ciências da Natureza (observação de fenômenos, pesquisa e sistematização de informações, atividades práticas externas à sala de aula, entre outros), também se espera que os alunos formulem e comuniquem opiniões “(...) cientificamente fundamentadas e relacionadas com Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)” e que articulem conhecimentos “(...) de diferentes disciplinas para aprofundar tópicos de Biologia e de Geologia” (APRENDIZAGENS ESSENCIAIS, 2018, 10<sup>o</sup>/11<sup>o</sup> anos). De forma visível, nota-se a preocupação em se trabalhar aspectos interdisciplinares e de forma transversal.

### 3.1.1 Conteúdos referentes ao 10<sup>o</sup> ano em relação à botânica

Estudantes secundaristas de décimo ano serão teoricamente expostos a diversas situações em que conteúdos versando sobre aspectos da botânica (morfologia, sistemática/taxonomia, metabolismo, ocorrência em ecossistemas etc.) estão presentes. Todos os itens listados a seguir foram retirados de Aprendizagens Essenciais (2018, 10<sup>o</sup> ano, p. 6-12).

- Interpretar situações identificando exemplos de interações entre os subsistemas terrestres (atmosfera, biosfera, geosfera e hidrosfera)<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Com potencial para inclusão de plantas ou outros seres produtores no contexto da biosfera.

- Utilizar princípios de raciocínio geológico (atualismo, catastrofismo e uniformitarismo) na interpretação de evidências de factos da história da Terra (sequências estratigráficas, fósseis<sup>13</sup>, tipos de rochas e formas de relevo).
- Relacionar a diversidade biológica com intervenções antrópicas que podem interferir na dinâmica dos ecossistemas (interações bióticas/abióticas, extinção e conservação de espécies<sup>14</sup>).
- Sistematizar conhecimentos de hierarquia biológica (comunidade, população, organismo, sistemas e órgãos) e estrutura dos ecossistemas (produtores<sup>15</sup>, consumidores, decompositores) com base em dados recolhidos em suportes/ambientes diversificados (bibliografia, vídeos, jardins, parques naturais, museus).
- Distinguir tipos de células com base em aspetos de ultraestrutura e dimensão: células procarióticas/eucarióticas (membrana plasmática, citoplasma, organelos membranares, núcleo); células animais/vegetais (parede celulósica, vacúolo hídrico, cloroplasto<sup>16</sup>).
- Observar células e/ou tecidos (animais e vegetais) ao microscópio, tendo em vista a sua caracterização e comparação.
- Interpretar dados experimentais sobre fotossíntese (espectro de absorção dos pigmentos, balanço dos produtos das fases química e fotoquímica), mobilizando conhecimentos de Química (energia dos eletrões nos átomos, processos exoenergéticos e endoenergéticos).
- Interpretar dados experimentais sobre mecanismos de transporte em xilema e floema.
- Explicar movimentos de fluidos nas plantas vasculares com base em modelos (pressão radicular; adesão-coesão-tensão; fluxo de massa), integrando aspetos funcionais e estruturais.
- Planificar e executar atividades laboratoriais/experimentais relativas ao transporte nas plantas, problematizando, formulando hipóteses e avaliando criticamente procedimentos e resultados.
- Interpretar dados experimentais relativos a fermentação (alcoólica, láctica<sup>17</sup>) e respiração aeróbia (balanço energético, natureza dos produtos finais, equação geral e glicólise como etapa comum), mobilizando conhecimentos de Química (processos exoenergéticos e endoenergéticos).
- Relacionar a ultraestrutura de células procarióticas e eucarióticas (mitocôndria) com as etapas da fermentação<sup>18</sup> e respiração.

<sup>13</sup> Podem ser utilizados exemplos de fósseis de plantas, por exemplo.

<sup>14</sup> Aqui, infere-se que as plantas e outros vegetais devam ter papel fundamental na explicitação dos fenómenos.

<sup>15</sup> Obrigatoriamente, devem ser abordadas as plantas (principalmente) e outros vegetais, quer em cadeias alimentares terrestres, quer em outros ambientes.

<sup>16</sup> A aplicação de conteúdos botânicos é direta.

<sup>17</sup> Podem ser inseridos conteúdos relacionados a produtos que utilizam matérias-primas de origem vegetal, como no caso do pão, da cerveja e do vinho.

<sup>18</sup> Idem ao que foi comentado na nota anterior.

- Interpretar dados experimentais sobre mecanismos de abertura e fecho de estomas e de regulação de trocas gasosas com o meio externo.
- Observar estomas, realizando procedimentos laboratoriais e registos legendados das observações efetuadas.

### 3.1.2 Conteúdos referentes ao 11º ano em relação à botânica

Analogamente ao que foi comentado com os estudantes do ano anterior, os de décimo primeiro ano serão teoricamente expostos a diversas situações em que conteúdos versando sobre aspectos da botânica (morfologia, sistemática/taxonomia, metabolismo, ocorrência em ecossistemas etc.) estão presentes. Todos os itens listados a seguir foram retirados de Aprendizagens Essenciais (2018, 11º ano, p. 5-11).

- Realizar procedimentos laboratoriais para observar imagens de mitose em tecidos vegetais.
- Planificar e realizar procedimentos laboratoriais e/ou de campo sobre processos de reprodução assexuada (propagação vegetativa, fragmentação ou gemulação, esporulação).
- Interpretar ciclos de vida (haplonte, diplonte e haplodiplonte<sup>19</sup>), utilizando conceitos de reprodução, mitose, meiose e fecundação.
- Realizar procedimentos laboratoriais para observar e comparar estruturas reprodutoras diversas presentes nos ciclos de vida da espirogyra, do musgo/feto e de um mamífero.
- Explicar a diversidade biológica com base em modelos e teorias aceites pela comunidade científica<sup>20</sup>.
- Distinguir sistemas de classificação fenéticos de filogenéticos<sup>21</sup>, identificando vantagens e limitações.
- Caracterizar o sistema de classificação de Whittaker modificado, reconhecendo que existem sistemas mais recentes, nomeadamente o que prevê a delimitação de domínios (Eukaria<sup>22</sup>, Archaeobacteria, Eubacteria).
- Explicar vantagens e limitações inerentes a sistemas de classificação e aplicar regras de nomenclatura biológica<sup>23</sup>.
- Explicar a importância de fósseis<sup>24</sup> (de idade/de fácies) em datação relativa e reconstituição de paleoambientes.

<sup>19</sup> Há diversos ciclos de plantas e algas que se encaixam neste item.

<sup>20</sup> Não há como se falar de biodiversidade sem a abordagem de conteúdos referentes a algas e plantas.

<sup>21</sup> Em teoria, há que se mencionar aspectos gerais dos seres vivos, incluindo plantas.

<sup>22</sup> O Reino Plantae está inserido neste Domínio.

<sup>23</sup> Além das regras gerais aplicáveis a animais, pressupõe-se uso de elementos que são utilizados para as algas e as plantas.

<sup>24</sup> Além de animais, infere-se o uso de exemplos de fósseis de algas e plantas.

### 3.2 Orientações gerais da Direção-Geral de Educação: 12º ano

O texto apresentado para este ano de escolarização é muito semelhante ao apresentado para os dois anos anteriores (APRENDIZAGENS ESSENCIAIS, 2018, 12º ano). As áreas de competências do perfil dos alunos (ACPA) apresentadas à página 4 do documento são idênticas às dos anos anteriores e constantes da Figura 2. Desta maneira, serão pontuadas apenas pequenas alterações no texto de modo a objetivar uma análise mais direta aos conteúdos do último ano do ensino secundário.

Logo de início, o documento diz que:

A Biologia é uma disciplina de opção do curso científico-humanístico de Ciências e Tecnologias, ano terminal do ensino secundário. Alicerçando-se em saberes já construídos em disciplinas estruturantes do curso, pretende que os alunos aprofundem e ampliem conhecimentos, capacidades e atitudes, no sentido de atingirem o perfil esperado à saída do ensino secundário. Considera-se que os propósitos da educação em Biologia devem ser dirigidos para a educação científica dos cidadãos. Importa que os jovens fiquem preparados para enfrentar com confiança as questões científico-tecnológicas que a sociedade lhes coloca, que sejam capazes de ponderar criticamente os argumentos em jogo, de modo a formularem juízos responsáveis e, assim, participarem nos processos de tomada de decisão (APRENDIZAGENS ESSENCIAIS, 2018, 12º ano, p. 1-2).

Essa apresentação do componente curricular e sua importância para a vida do estudante, principalmente no tocante à sua atuação como cidadão crítico e participativo da tomada de decisões, encontra paralelo com o pensamento de outros autores, notadamente Krasilchik e Marandino (2004), Lopes (1999) e Kinoshita e colaboradores (2006). Ademais, o documento ainda afirma que o componente curricular da Biologia é importante no último ano dos estudos científicos em nível secundário, podendo "(...) contribuir para sustentar decisões de prosseguimento de estudos e de cidadania responsável dos alunos que reconhecem o seu valor na compreensão de problemas e na fundamentação de decisões relativas a questões que afetam a sociedade e o ambiente" (APRENDIZAGENS ESSENCIAIS, 2018, 12º ano, p. 3).

Em relação à aplicação dos conteúdos (relacionados às Aprendizagens Essenciais Transversais – AET, como referido no documento), entretanto, as orientações afirmam que isso fica a cargo das unidades escolares:

Cada escola deverá selecionar aqueles [conteúdos/domínios] que considere mais relevantes, ponderando, em cada ano letivo, a sua relevância face a problemáticas locais ou globais, assim como as expectativas de prosseguimento de estudos dos alunos (APRENDIZAGENS ESSENCIAIS, 2018, 12º ano, p. 2).

Assim, apreende-se que os alunos terão, em tese, trajetórias curriculares distintas em função de diversos parâmetros, entre os quais, inclusive, suas escolhas de cursos futuros em nível universitário com foco mais centrado em conteúdos científicos (Medicina, Biologia, Geociências, Química etc.).

### 3.2.1 Conteúdos referentes ao 12º ano em relação à botânica

Todos os itens listados a seguir foram retirados de Aprendizagens Essenciais (2018, 12º ano, p. 7-9) e referem-se a potenciais abordagens de conteúdos de botânica inseridos nos blocos maiores de conhecimentos.

- Explicar fundamentos básicos de engenharia genética<sup>25</sup> utilizados para resolver problemas sociais.
- Interpretar informação sobre processos biotecnológicos de manipulação de ADN<sup>26</sup> (obtenção de ADNc, amplificação de amostras de ADN por PCR, impressão digital genética, transformação genética de organismos).
- Avaliar potencialidades científicas, limitações tecnológicas e questões bioéticas associadas a casos de manipulação da informação genética de indivíduos (diagnóstico e terapêutica de doenças e situações forenses<sup>27</sup>).
- Interpretar informação relativa a intervenções biotecnológicas que visam resolver problemas de produção e conservação de alimentos<sup>28</sup>.
- Avaliar argumentos sobre vantagens e preocupações relativas à utilização de OGM na produção de alimentos<sup>29</sup>.
- Comparar métodos de controlo de pragas<sup>30</sup> (biotecnológicos/biocidas) em termos de eficácia e impactes.
- Planificar e realizar atividades práticas (ex. pesquisa de informação, atividades laboratoriais ou exteriores à sala de aula, entrevistas a especialistas, exposições ou debates) sobre processos de conservação de alimentos.
- Interpretar dados relativos a uma situação de contaminação de ar, água ou solo (que seja relevante e/ou próxima dos alunos)<sup>31</sup>.
- Planificar e realizar atividades práticas (ex. pesquisa, entrevistas, atividades laboratoriais ou exteriores à sala de aula, organização de folhetos, exposições ou debates) sobre contaminantes, efeitos e remediação biotecnológica.
- Realizar intervenções de cidadania responsável (exequíveis e fundamentadas) orientadas para prevenir/minimizar/remediar a problemática em estudo e promover o uso sustentado dos recursos naturais<sup>32</sup>.

Como os próprios documentos oficiais portugueses explicitam, a ideia principal do componente curricular “Biologia” é o de dar continuidade aos conteúdos

---

<sup>25</sup> As áreas de engenharia genética são aplicáveis, em tese, a qualquer ser vivo. Nota-se um grande uso de algas e plantas em procedimentos desse tipo.

<sup>26</sup> Comentário análogo ao da nota anterior.

<sup>27</sup> A biologia forense tem relatado casos de uso de algas em identificação de crimes.

<sup>28</sup> Aqui, notadamente os produtos alimentícios de origem vegetal.

<sup>29</sup> Idem.

<sup>30</sup> Pragas de origem animal (carunchos, larvas etc.) e vegetal (infestações fúngicas, principalmente).

<sup>31</sup> Processos de eutrofização são particularmente interessantes e envolvem algas.

<sup>32</sup> Pressupõe-se que sejam comentados conteúdos relacionados a biomas, principalmente florestas.

trabalhados nos dois anos anteriores, dando condições ao estudante secundarista de terminar seus estudos e preparar-se, caso deseje, para a vida em nível superior.

### 3.3 Porto Editora S.A.

Foram analisados materiais de diferentes anos (2012 e 2016), pois não foi possível a observação dos materiais desta editora listados no Quadro 5.

#### 3.3.1 Material 1

O primeiro material (Figura 3.1, Anexo 4) é referente ao 10º ano e, no Quadro 3, está identificado com o número 3.

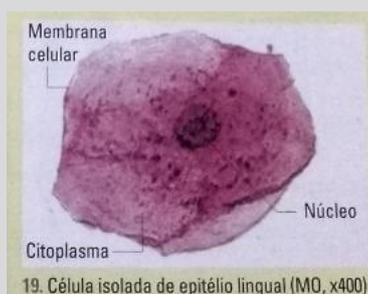
Os conteúdos de botânica neste livro compreendem os que estão inseridos nos seguintes conteúdos (segundo o Sumário):

- Unidade 1 – Diversidade na Biosfera: Cap. 1 – A biosfera; Cap. 2 – A base celular da vida;
- Unidade 2 – Obtenção de matéria: Cap. 2 – Obtenção de matéria pelos seres autotróficos;
- Unidade 3 – Distribuição de matéria: Cap. 1 – O transporte nas plantas;
- Unidade 4 – Transformação e utilização de energia pelos seres vivos: Cap. 2 – Trocas gasosas nos seres multicelulares;
- Unidade 5 – Regulação nos seres vivos: Cap 2 – Hormonas vegetais.

#### Categoria FIGURAS

**Quantidade** 42

**Características** As figuras são, em sua maioria, ilustrações, e não fotografias. Não há qualquer indicação de escala. A única exceção do livro ocorre à p. 25, onde há a ampliação do material devido à atividade prática:



**Legenda** Há legenda, porém não há citação no texto das figuras.

**Atualização** As ilustrações e fotografias são atualizadas.

#### Categoria BOXES

**Ocorrência** Não há.

**Características** Não se aplica.

#### Categoria LINGUAGEM

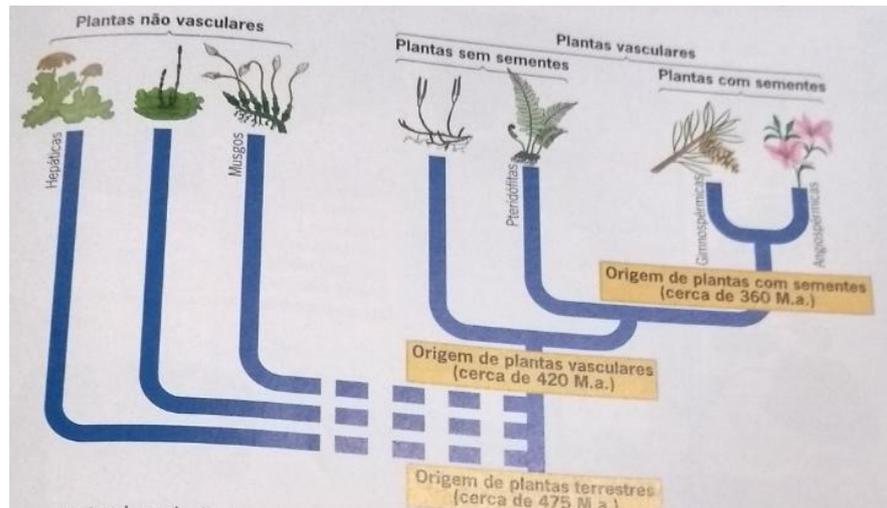
**Língua portuguesa** Não foram notados problemas em relação ao uso correto da língua portuguesa. Parece haver equilíbrio entre texto e imagem.

**Adequação** A linguagem é extremamente formal, com grande quantidade de terminologia específica.

**Termos complexos** Termos complexos aparecem durante o texto, mas não há explicação sobre seus significados.

### Categoria CONCEITOS

<b>Atualização</b>	Os conceitos parecem estar atualizados, embora alguns problemas tenham sido detectados (como o do exemplo a seguir).
<b>Precisão</b>	Os vocábulos relativos aos conceitos são objetivos e diretos.
<b>Problemas</b>	O único problema verificado foi a de não inserir, no cladograma abaixo, os nomes de dois grupos de plantas que estão evidenciados por meio de ilustrações: no caso das plantas não vasculares, os antóceros (Anthocerotophyta) e, entre as plantas vasculares sem sementes, as licófitas (no caso ilustrado, um <i>Lycopodium</i> sp). O termo 'pteridófitas' não é mais empregado <i>lato sensu</i> , sendo o grupo dos fetos (samambaias) denominado Monilophyta:



Falta de termos e adequação aos conceitos dos grupos de plantas (p. 89).

### Categoria CONTEXTUALIZAÇÃO

<b>Ocorrência</b>	Não há.
<b>Interdisciplinaridade</b>	Não há.
<b>Pertinência</b>	Não se aplica.

### Categoria ATIVIDADES

<b>Tipologia</b>	As atividades são sugestões de atividades práticas do tipo 'utilize estes componentes e obtenha estes resultados'. Elas ocorrem permeadas ao texto. Quando há outro tipo de atividades, elas são do tipo 'pesquise a resposta no texto' (questionário).
<b>Relações práticas</b>	As atividades práticas sugeridas são de cunho experimental para apenas obter os resultados previamente esperados.
<b>Cotidiano</b>	Não há qualquer menção ao cotidiano.

### Categoria HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA

<b>Ocorrência</b>	Não há.
<b>Tipo</b>	Não se aplica.

### Categoria MANUAL DO PROFESSOR

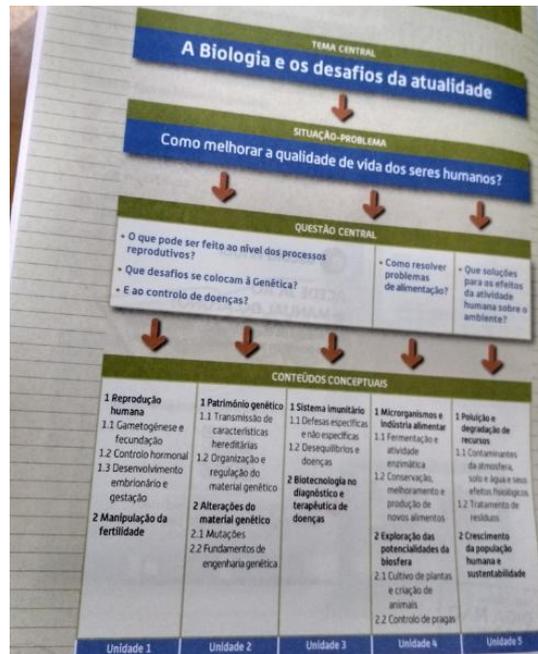
<b>Didática</b>	Não foi analisado.
<b>Assertividade</b>	Não se aplica.

## Categoria TRANSVERSALIDADE

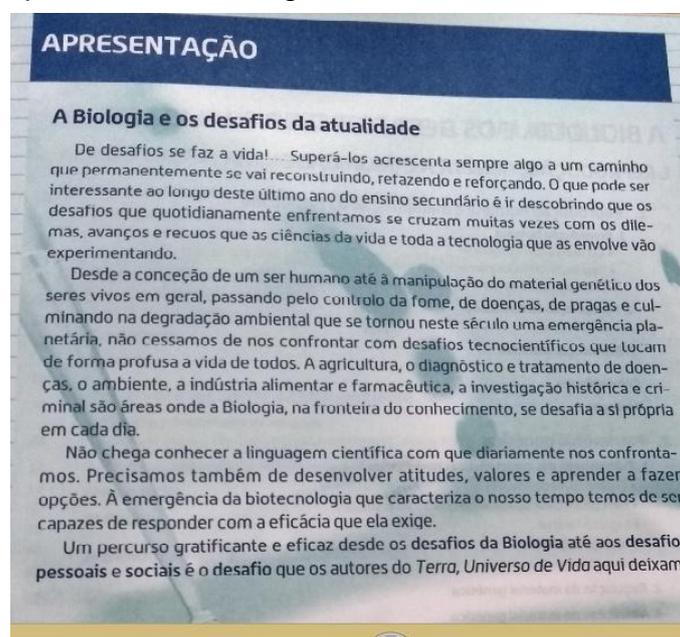
Ocorrência	Praticamente, nenhuma.
Relações	Não há.
Consonância	Não se aplica.

### 3.3.2 Material 2

O segundo material analisado (Figura 3.2, Anexo 4) refere-se ao número 2 no Quadro 3. A obra inicia-se com uma abordagem dos desafios da Biologia frente ao mundo atual (figura abaixo):



Seguindo este tipo de raciocínio, a obra também coloca, na Apresentação, um texto sobre a importância da Biologia no cenário atual:



No que tange a conteúdos botânicos presentes no livro, o Sumário nos informa o seguinte:

- Unidade 2 – Patrimônio genético: Cap. 1 – O contributo de Mendel;
- Unidade 4 – Alimentação, ambiente e sustentabilidade: Cap. 1 – Microbiologia e indústria alimentar; Cap. 2 – Exploração das potencialidades da biosfera;
- Unidade 5 – Preservar e recuperar o meio ambiente: Cap. 1 – Poluição de degradação de recursos; Cap 2. – Crescimento da população humana e sustentabilidade.

### **Categoria FIGURAS**

<b>Quantidade</b>	35
<b>Características</b>	As figuras são de boa qualidade, com bom equilíbrio entre fotografias e ilustrações. Não há qualquer tipo de escala.
<b>Legenda</b>	Todas as figuras têm legenda, algumas com numeração, outras sem. Não há indicação das figuras numeradas no texto-mestre.
<b>Atualização</b>	As ilustrações e fotografias estão atualizadas.

### **Categoria BOXES**

<b>Ocorrência</b>	Há boxes em diversos momentos da coleção, geralmente colocados em posição inferior ou superior em relação ao texto-mestre.
<b>Características</b>	Os boxes apresentam curiosidades, complementação do texto ou sugestão de pesquisa de determinado assunto na internet.

### **Categoria LINGUAGEM**

<b>Língua portuguesa</b>	Não foram observados erros quanto ao uso correto da língua portuguesa. Há equilíbrio entre a quantidade de texto e imagens e boxes em todo o livro.
<b>Adequação</b>	A linguagem é adequada e, por vezes, parece estar mais voltada a alunos de ensino básico do que secundário.
<b>Termos complexos</b>	Os termos não são, em geral, complexos, sendo adequados ao nível de ensino previsto no livro.

### **Categoria CONCEITOS**

<b>Atualização</b>	Os conceitos são atualizados.
<b>Precisão</b>	Os conceitos são precisos, assinalados em negrito no texto e presentes em um glossário ao término da obra.
<b>Problemas</b>	Não foram detectados problemas em relação aos conceitos.

### **Categoria CONTEXTUALIZAÇÃO**

<b>Ocorrência</b>	O livro contextualiza a maior parte dos conteúdos e conceitos que são apresentados, geralmente complementados nos boxes.
<b>Interdisciplinaridade</b>	Nota-se uma discreta relação interdisciplinar com outras áreas, notadamente Química e Matemática.
<b>Pertinência</b>	Os contextos são pertinentes e bastante próximos do cotidiano do aluno.

### **Categoria ATIVIDADES**

<b>Tipologia</b>	As atividades propostas são bastante diversificadas e incluem, além de perguntas de pesquisa (para procura de respostas a determinado problema), experimentos e observações em campo.
<b>Relações práticas</b>	As atividades propostas incluem muitas atividades de experimentação, observação de fenômenos em campo e coleta de material.
<b>Cotidiano</b>	As atividades parecem ter uma preocupação de envolver o cotidiano dos alunos, de forma geral.

**Categoria HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA**

<b>Ocorrência</b>	Há eventos isolados sobre fatos históricos e biografias de cientistas, como a que se percebe na página 196, abaixo: <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p><i>Foi Louis Pasteur [1822-1895] o primeiro cientista que pôs em evidência a atividade de microrganismos na alteração de alimentos. Este cientista demonstrou que a produção do vinho era devida a uma fermentação produzida por leveduras. Demonstrou, também, que o azedar da cerveja e do vinho, que ameaçava grande parte da indústria francesa de bebidas, era causado por bactérias que contaminavam as bebidas alcoólicas, convertendo o álcool em ácido acético; e que o azedar do leite podia ser evitado pelo simples processo de aquecimento para destruir as bactérias responsáveis.</i></p> <p><i>Cerca de 20 anos antes de Pasteur ter iniciado os seus trabalhos relativos à vida microbiana, três pesquisadores, o francês Charles Cagniard e os alemães Theodor Schwann e Friedrich T. Kuhlzing, sugeriram que os produtos da fermentação eram "criados por uma forma de vida microscópica". Mas as suas ideias foram vivamente criticadas pelos grandes químicos da época que estavam persuadidos de que a fermentação era puramente química.</i></p> </div> <p>Não foram percebidos erros conceituais, embora a abordagem ainda seja um tanto quanto superficial.</p>
<b>Tipo</b>	Os relatos são colocados ou no texto-mestre ou em pequenos boxes, sempre apresentando evolução de conceitos e biografias breves.

**Categoria MANUAL DO PROFESSOR**

<b>Didática</b>	Não foi analisado.
<b>Assertividade</b>	Não se aplica.

**Categoria TRANSVERSALIDADE**

<b>Ocorrência</b>	O livro traz situações em que ficam evidentes muitas situações que mobilizam conhecimentos de várias áreas.
<b>Relações</b>	Há relações diretas com política, economia, ecologia, química, física e artes.
<b>Consonância</b>	Mesmo sendo anterior às Aprendizagens Essenciais, parece haver, nesta obra, preocupação com a mobilização de diversas competências e habilidades do aluno, além daquelas de simples memorização de nomes e conceitos.

**3.4 Areal Editores S.A.**

Desta editora, foi analisada a coleção inteira (volumes do 10<sup>o</sup> ao 12<sup>o</sup> anos). No Quadro 3, estes materiais referem-se aos números 1a, 1b e 1c, respectivamente. A seguir, os resultados da análise dos materiais.

**3.4.1 Livro do 10<sup>o</sup> ano**

A capa deste material está na Figura 3.3 (Anexo 4). No Quadro 3, refere-se ao item numerado como 1a.

Os conteúdos de botânica neste livro compreendem os que estão inseridos nos seguintes conteúdos (segundo o Sumário):

- Unidade 0 - Diversidade da Biosfera; Cap. 1 - A Biosfera; Cap. 2 - A célula;
- Unidade 1 - Obtenção de matéria; Cap. 1 - Obtenção de matéria pelos seres heterotróficos; Cap. 2 - Obtenção de matéria pelos seres autotróficos;
- Unidade 2 - Distribuição da matéria; Cap. 1 - O transporte nas plantas;
- Unidade 3 - Transformação e utilização de energia pelos seres vivos; Cap. 1- Obtenção de energia; Cap. 2-Trocas gasosas em seres multicelulares;

- Unidade 4 - Regulação nos seres vivos; Cap.2- Hormonas vegetais.

### Categoria FIGURAS

<b>Quantidade</b>	39
<b>Características</b>	Em sua maioria, as figuras são ilustrações e não fotografias. As fotografias que existem são de boa qualidade, ilustrativas e representativas do material que se pretende ensinar. As fotografias e as ilustrações não trazem nenhuma comparação de tamanho ou escala.
<b>Legenda</b>	Todas as figuras são numeradas (figura 1, figura 2 etc.) e são citadas no ponto do texto, e têm legendas simples e explicativas.
<b>Atualização</b>	As figuras são atualizadas e procuram representar, sempre que possível, elementos da flora portuguesa.

### Categoria BOXES

<b>Ocorrência</b>	Não há qualquer tipo de boxe (lateral, inferior etc.). Como o livro analisado é o do professor, as informações da lateral são para consulta e guia do professor apenas.
<b>Características</b>	Não há.

### Categoria LINGUAGEM

<b>Língua portuguesa</b>	Em várias páginas, o texto toma conta de praticamente quase toda a página, com pouco espaço para ilustrações ou fotografias. Não foi notado erro quanto à correta utilização da língua portuguesa.
<b>Adequação</b>	Em várias páginas, o texto toma conta de praticamente quase toda a página, com pouco espaço para ilustrações ou fotografias. Não foi notado erro quanto à correta utilização da língua portuguesa.
<b>Termos complexos</b>	Há uma quantidade grande de terminologia específica, sem qualquer tipo de glossário (eventualmente, há explicações de certos termos no próprio texto).

### Categoria CONCEITOS

<b>Atualização</b>	Os conceitos estão atualizados. Na página 16, utilizam-se os termos Briófitas e Gimnospermas <sup>33</sup> , mas se apresentam os diversos grupos de "Pteridófitas".
<b>Precisão</b>	A linguagem adotada nos conceitos é precisa e objetiva.
<b>Problemas</b>	O processo de representação da fotossíntese, embora completo (com todas as informações sobre a fase clara e a fase escura), é extremamente detalhado e com informações bioquímicas muito avançadas para alunos de ensino secundário. Na página 16, parece haver certa confusão com o termo 'relações filogenéticas' ao se associar tal coisa com o sistema de Whittaker, que não é natural no sentido de agrupar indivíduos no Reino Protista. Na página 70, diz-se que a fotossíntese é o processo fotoautotrófico mais conhecido, porém é o único conhecido até então.

<sup>33</sup> Já é uso comum em muitos livros didáticos brasileiros o uso dos grupos (Divisões) de Bryophyta *lato sensu* (a saber, Hepatophyta, Anthocerotophyta e Bryophyta *stricto sensu*), assim como dos grupos de Pteridophyta *lato sensu* (a saber, as Monilophyta e as Lycophyta), uma vez que os conhecidos 'briófitas' e 'pteridófitas' são grupos botânicos polifiléticos. Para mais detalhes, consultar: ICB (s.d.) e Pryer *et al.* (2004).

**Categoria CONTEXTUALIZAÇÃO**

<b>Ocorrência</b>	Os conteúdos de botânica são apresentados de forma objetiva, sem a imersão em um contexto que seja mais facilmente detectável pelo aluno.
<b>Interdisciplinaridade</b>	Em raros casos, ocorre algum tipo de relação entre o conteúdo de botânica apresentado e outra área do conhecimento (como no caso da fermentação).
<b>Pertinência</b>	Praticamente não fica salientado este item, uma vez que a apresentação dos conteúdos é feita de forma não contextualizada.

**Categoria ATIVIDADES**

<b>Tipologia</b>	Há atividades que são colocadas após algum conteúdo e atreladas a alguma experimentação, as quais ocorrem durante a exposição dos temas. Não há atividades ao término da Unidade ou dos capítulos.
<b>Relações práticas</b>	As atividades são do tipo 'use os ingredientes e faça este procedimento', com resultados previamente esperados.
<b>Cotidiano</b>	As experimentações sugeridas são fáceis de serem realizadas e podem ser encontradas no cotidiano.

**Categoria HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA**

<b>Ocorrência</b>	Não foi observada nenhuma ocorrência.
<b>Tipo</b>	Não há.

**Categoria MANUAL DO PROFESSOR**

<b>Didática</b>	Há informações ao professor em abas laterais. Estas informações referem-se, <i>grosso modo</i> , a indicações de filmes, sítios eletrônicos, relação do conteúdo que está no manual escolar com outra área da Biologia ou das Ciências etc.
<b>Assertividade</b>	As informações são condensadas em pequenos textos, de forma objetiva.

**Categoria TRANSVERSALIDADE**

<b>Ocorrência</b>	Há praticamente nenhuma indicação de transversalidade, exceto quando se trata do tema "fermentação", em que se faz menção a outras áreas das ciências e da tecnologia.
<b>Relações</b>	Ocorre muito pouca relação com outras disciplinas.
<b>Consonância</b>	Este material apresenta-se muito centrado em conceitos e conteúdos acadêmicos, não abrindo margem para o desenvolvimento das outras competências esperadas dos alunos e preconizadas pela Direção-Geral da Educação em seus documentos.

**3.4.2 Livro do 11º ano**

A capa deste material está na Figura 3.4 (Anexo 4). No Quadro 3, refere-se ao item numerado como 1b.

Os conteúdos de botânica neste livro compreendem os que estão inseridos nos seguintes conteúdos (segundo o Sumário):

- Unidade 5 - Crescimento e renovação celular: Cap. 2 - Crescimento e regeneração de tecidos vs. diferenciação celular;
- Unidade 6 - Reprodução: Cap. 1 - Reprodução assexuada; Cap. 2 – Reprodução sexuada e variabilidade; Cap. 3 - Ciclos de vida - Unidade e diversidade;
- Unidade 7 - Evolução biológica: Cap. 1 - Unicelularidade e multicelularidade; Cap.2 - Mecanismos de evolução;
- Unidade 9 - Sistemática dos seres vivos: Cap. 1 - Sistemas de classificação; Cap. 2 - Sistema de classificação de Whittaker modificado.

**Categoria FIGURAS**

<b>Quantidade</b>	49
<b>Características</b>	Em sua maioria, as figuras são ilustrações e não fotografias. As fotografias que existem são de boa qualidade, ilustrativas e representativas do material que se pretende ensinar. As fotografias e as ilustrações não trazem nenhuma comparação de tamanho ou escala.
<b>Legenda</b>	Todas as figuras são numeradas (figura 1, figura 2 etc.) e são citadas no ponto do texto, e têm legendas simples e explicativas.
<b>Atualização</b>	As figuras são atualizadas e procuram representar, sempre que possível, elementos da flora portuguesa.

**Categoria BOXES**

<b>Ocorrência</b>	Não há qualquer tipo de boxe (lateral, inferior etc.). Como o livro analisado é o do professor, as informações da lateral são para consulta e guia do professor apenas.
<b>Características</b>	Não há.

**Categoria LINGUAGEM**

<b>Língua portuguesa</b>	Em várias páginas, o texto toma conta de praticamente quase toda a página, com pouco espaço para ilustrações ou fotografias. Não foi notado erro quanto à correta utilização da língua portuguesa.
<b>Adequação</b>	Em relação ao livro do 10º ano, nota-se neste volume certo equilíbrio entre texto e imagens.
<b>Termos complexos</b>	Há uma quantidade grande de terminologia específica, sem qualquer tipo de glossário (eventualmente, há explicações de certos termos no próprio texto).

**Categoria CONCEITOS**

<b>Atualização</b>	Os conceitos estão atualizados.
<b>Precisão</b>	A linguagem adotada nos conceitos é precisa e objetiva.
<b>Problemas</b>	Nas páginas 82 e 83 (Figura 3), os autores confundem os termos 'reprodução' por propagação vegetativa (por exemplo, dizem que o morangueiro se reproduz por estolões, mas estas estruturas favorecem apenas a propagação do indivíduo, uma vez que a reprodução ocorrer de forma sexuada, nas flores). Na página 189, o sistema de classificação de Lineu é colocado como sendo 'natural', porém esse sistema é, ainda, artificial.



**Figura 3.** Autores associam a reprodução à propagação vegetativa (p. 83).

### Categoria CONTEXTUALIZAÇÃO

<b>Ocorrência</b>	O livro parece ter uma discreta intenção de contextualizar seus conteúdos, como o que se pode ver, por exemplo, na página 86: o aluno tem acesso a diversos tipos de enxertia, o que pode ser uma tentativa de que o aluno reconheça, por sua própria experiência, do que se está a oferecer.
<b>Interdisciplinaridade</b>	Não ficam evidentes tentativas de se fazer pontes interdisciplinares.
<b>Pertinência</b>	Não se aplica.

### Categoria ATIVIDADES

<b>Tipologia</b>	As atividades ocorrem em dois momentos diferentes no livro: a) entremeadas no texto-base, e são principalmente atividades de laboratório e/ou de coleta de material fora da sala de aula e observação em laboratório; b) ao término de cada capítulo. No primeiro caso, instiga-se o aluno a perceber características das plantas e outros vegetais que aparecem no livro-texto. No segundo caso, não se notaram atividades que instiguem a investigação: praticamente todas as atividades versam sobre perguntas do tipo 'questionário', em que o aluno deve procurar as respostas no livro-texto (portanto, com uma relação mais direta a atividades do tipo memorizativas).
<b>Relações práticas</b>	As atividades que instigam o aluno a fazer experimentos são pertinentes, porém nem sempre são facilmente exequíveis. Um exemplo disto é o que é proposto nas páginas 112 e 113 (Figura 4): propõe-se que o aluno verifique o cloroplasto em hélice na alga <i>Spirogyra</i> , porém não é dado nenhum indicativo de como a alga pode ser coletada (e, curiosamente, também não aparece nenhuma orientação para o professor).
<b>Cotidiano</b>	Quase não ocorre uma contextualização das atividades com a vida cotidiana do aluno.

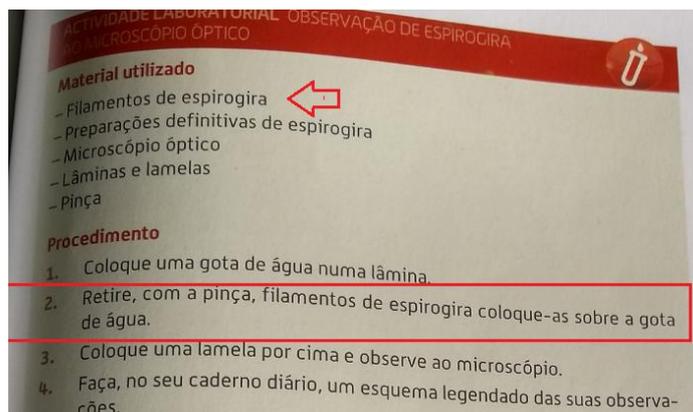


Figura 4. Atividade de laboratório utilizando a alga *Spirogyra* (p. 113). A seta e o retângulo vermelho foram adicionados propositalmente para chamar a atenção ao que se é comentado na análise.

### Categoria HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA

<b>Ocorrência</b>	O livro traz seções específicas, entremeadas ao texto-mestre, denominadas “Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente” (Figura 5). Entretanto, este caso em particular traz um problema de interpretação histórica ao afirmar que Alexander Fleming fez a descoberta da penicilina de modo acidental – muitos historiadores em História da Ciência têm refutado esta hipótese, afirmando, com base em documentos do próprio Fleming, que a descoberta da penicilina não foi acidental ou ocasional.
<b>Tipo</b>	Há tentativas de apresentação dos fatos históricos ou personagens em um contexto associado aos conceitos. Isto fica evidente ao se apresentar a figura de Lineu quando se apresentam as diferentes linhas de pensamento relacionadas à classificação dos seres vivos.

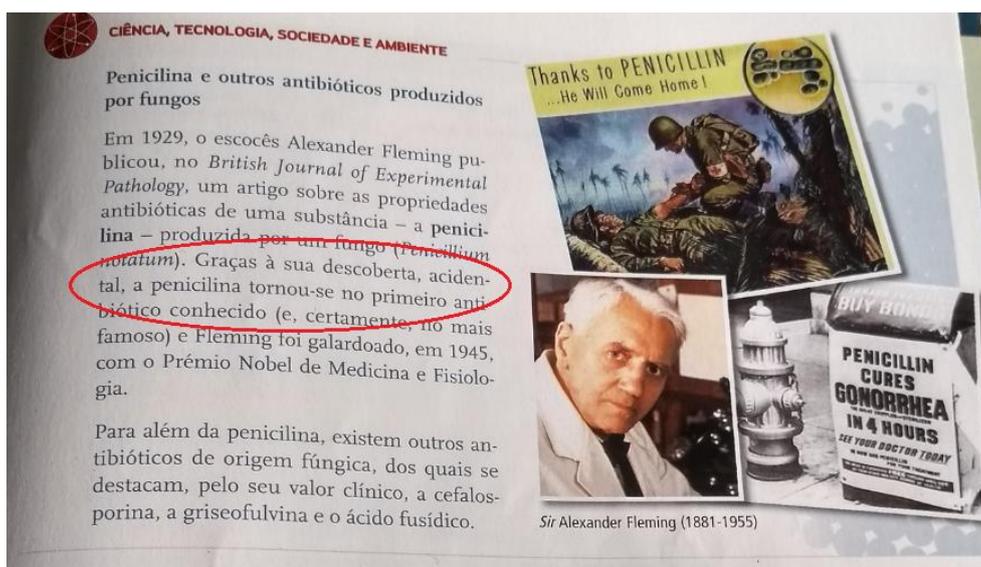


Figura 5. Exemplo de contextualização histórica ao se falar dos antibióticos (p. 217).

### Categoria MANUAL DO PROFESSOR

<b>Didática</b>	O manual do professor não traz muitas novidades além das esperadas para este tipo de material: indicações de respostas das atividades, uma ou outra dica de sítio eletrônico a ser visitado, alguns procedimentos para as atividades laboratoriais.
<b>Assertividade</b>	A linguagem é objetiva e direta.

### Categoria TRANSVERSALIDADE

<b>Ocorrência</b>	Praticamente, não há indicativos de relações transversais em todo o livro.
<b>Relações</b>	Não há, de modo geral.
<b>Consonância</b>	Para que se atinjam os ideais preconizados pela Direção-Geral da Educação, o livro deveria se atentar mais enfaticamente a aspectos de competências do aluno, que não somente as relacionadas a aquisição de conteúdos.

### 3.4.3 Livro do 12º ano

A capa deste material está na Figura 3.5 (Anexo 4). No Quadro 3, refere-se ao item numerado como 1c. Este material está dividido em Parte 1 e Parte 2.

Os conteúdos de botânica neste livro estão presentes em menor quantidade de propostas didáticas, em relação ao que aparece nos livros dos anos anteriores.

Estes conteúdos compreendem os que estão inseridos como se segue (segundo o Sumário):

#### PARTE 1

- Unidade 2 - Patrimônio genético: Cap. 1 - Transmissão de características hereditárias; Cap. 2 - Fundamentos de engenharia genética.

#### PARTE 2

- Unidade 4 - Produção de alimentos e sustentabilidade: Cap. 1 - Microrganismos e indústria alimentar; Conservação, melhoramento e produção de novos alimentos; Cap. 2 - Exploração das potencialidades da Biosfera; Cultivo de plantas e criação de animais; Controlo de pragas;
- Unidade 5 - Preservar e recuperar o meio ambiente: Cap. 1 - Contaminantes da atmosfera, do solo e da água e seus efeitos fisiológicos; Cap. 2 - Crescimento da população humana e sustentabilidade.

**Categoria FIGURAS****Quantidade** 19**Características** Em sua maioria, as figuras são ilustrações e não fotografias. As fotografias que existem são de boa qualidade, ilustrativas e representativas do material que se pretende ensinar, embora, em alguns pontos, a qualidade da imagem não seja muito boa (exemplo: as imagens mostradas da erva-moura e da batateira, em nível protoplasmático, não estão muito nítidas à p. 50). As fotografias e as ilustrações não trazem nenhuma comparação de tamanho ou escala.**Legenda** Diferentemente dos livros dos anos anteriores da mesma coleção analisados, neste livro nem todas as imagens são referenciadas no texto. Todas têm legenda, porém nem todas são inseridas no texto-mestre (exemplo, a figura 4 da página 43 não tem entrada no texto).**Atualização** As figuras são atualizadas e procuram representar, sempre que possível, elementos da flora portuguesa.**Categoria BOXES****Ocorrência** Não há boxes ou caixa de textos laterais ou inferiores, somente os espaços destinados às orientações do livro do professor.**Características** Não se aplica.**Categoria LINGUAGEM****Língua portuguesa** Não foram detectados problemas em relação a erros de ortografia ou gramática.**Adequação** Repete-se a sensação obtida com o livro do ano anterior: ocorre certo equilíbrio entre texto e imagens, sendo que em algumas páginas as imagens ocupam bem mais do que a metade do espaço total.**Termos complexos** Há uma quantidade grande de terminologia específica, sem qualquer tipo de glossário (eventualmente, há explicações de certos termos no próprio texto).**Categoria CONCEITOS****Atualização** Os conceitos estão atualizados.**Precisão** A linguagem adotada nos conceitos é precisa e objetiva.**Problemas** Não foram percebidos quaisquer problemas relacionados a erros conceituais.**Categoria CONTEXTUALIZAÇÃO****Ocorrência** Em relação aos anos anteriores desta mesma coleção, os autores parecem preocupar-se em fazer com que os conteúdos apresentados tenham um contexto de apresentação um pouco mais sólido. Isto é percebido com bastante intensidade quando são abordados os conteúdos de conservação, produção e melhoramento de novos alimentos (especialmente, engenharia genética).**Interdisciplinaridade** Há pontes interdisciplinares com a genética, com a bioquímica e com a ecologia (esta última, de forma mais evidente).**Pertinência** Percebe-se uma tentativa de se relacionar os conteúdos de botânica com o cotidiano do aluno, principalmente nos assuntos relacionados a produção, conservação e manipulação genética dos alimentos. Um exemplo disso aparece na figura 6.

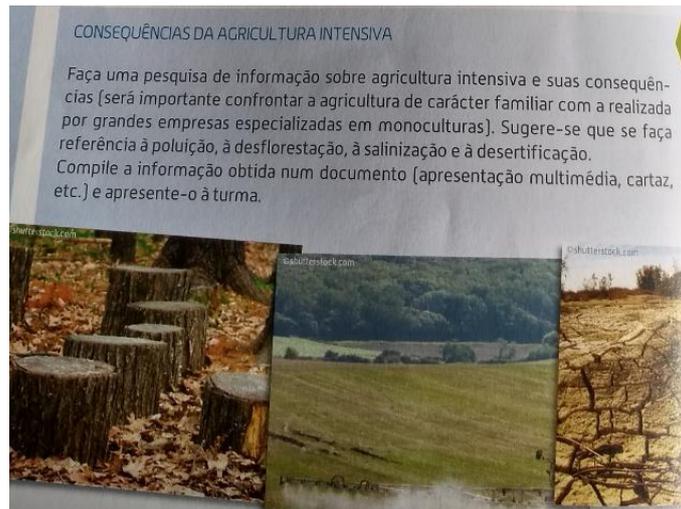


Figura 6. Exemplo de atividade que envolve contexto social, econômico e também do cotidiano do aluno (p. 42).

### Categoria ATIVIDADES

<b>Tipologia</b>	As atividades que aparecem entremeadas ao texto-mestre são, em sua maioria, atividades de pesquisa de dados ou informações via internet. Não se notaram atividades de mobilização do conhecimento do aluno em nenhum outro momento do livro (nem ao término da Unidade, nem ao término dos capítulos).
<b>Relações práticas</b>	Há algumas atividades sugeridas que dependem do uso de laboratório e algum equipamento mínimo, como microscópio ótico comum, lâminas, lamínulas <sup>34</sup> etc.
<b>Cotidiano</b>	As atividades sugeridas fornecem condições de se inferir que os autores do livro pretendem uma relação imediata entre as atividades propostas e o cotidiano do aluno, especialmente nas pesquisas relacionadas a genética, engenharia genética e produção e conservação de alimentos.

### Categoria HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA

<b>Ocorrência</b>	Há uma seção específica no livro denominada “Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente”. Ela aparece em praticamente todos os capítulos analisados.
<b>Tipo</b>	Os fatos históricos são contextualizados e mostram grande intenção de contextualizar a evolução de determinado conteúdo, conceito ou assunto em uma visão mais integrada. Embora não apareça no texto-mestre, merece destaque o conjunto de orientações dadas ao professor na página 79 (Figura 7), em que ficam evidentes as preocupações de apresentação do contexto histórico dos experimentos de Mendel àquela época.

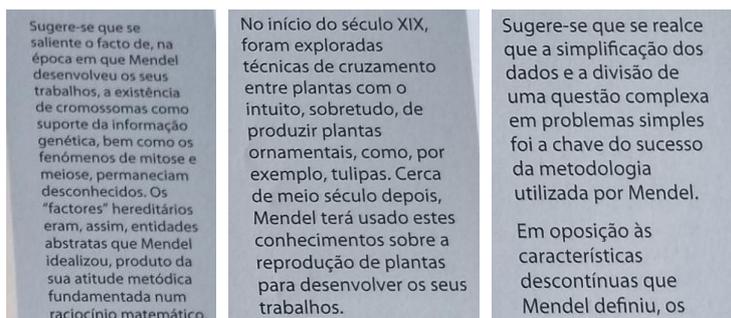


Figura 7. Excertos das orientações ao professor sobre o contexto histórico dos experimentos de Mendel com as ervilheiras (p. 79).

<sup>34</sup> Em Portugal, este equipamento é denominado lamela.

**Categoria MANUAL DO PROFESSOR**

<b>Didática</b>	As orientações ao professor são semelhantes às apresentadas nos volumes anteriores e fazem com que as informações sejam veiculadas de forma bastante didática, com indicações de filmes, sítios eletrônicos, atividades adicionais etc.
<b>Assertividade</b>	A linguagem é objetiva e direta.

**Categoria TRANSVERSALIDADE**

<b>Ocorrência</b>	Fica mais evidente neste livro em relação aos anteriores da mesma coleção. Os autores parecem ter maior preocupação em abordar os temas da botânica com mais relações entre áreas do conhecimento, como fica evidente quando se fala de engenharia genética (com relações com ética, economia e meio ambiente) e produção e conservação dos alimentos (com ênfase na parte ambiental e econômica).
<b>Relações</b>	Os eixos do conhecimento principais abordados de forma transversal são indústria, história e meio ambiente.
<b>Consonância</b>	Em relação às Aprendizagens Essenciais, o que fica evidente neste volume é a preocupação de o aluno tornar-se um cidadão consciente dos problemas atuais e ter capacidade de formular opinião no caso de uma tomada de decisão.

**3.5 Asa Editores II S.A./Leya**

Desta editora, foram analisados dois materiais. Infelizmente, não foi possível a análise dos materiais que constam da lista de manuais escolares disponíveis para adoção em 2018.

**3.5.1 Material 1**

A capa deste material está no Anexo 4 (Figura 3.6). No Quadro 3, este material é referido como número 4. Segue a análise deste material.

Os conteúdos de botânica neste livro compreendem os que estão inseridos como se segue (segundo o Sumário):

- Unidade 4 - Produção de alimentos e sustentabilidade: Cap 1 - Microrganismos e indústria alimentar; Cap. 2 - Exploração das potencialidades da Biosfera;
- Unidade 5 - Preservar e recuperar o ambiente: Cap. 1 - Poluição e degradação dos recursos; Cap. 2 - Crescimento da população humana e sustentabilidade.

**Categoria FIGURAS**

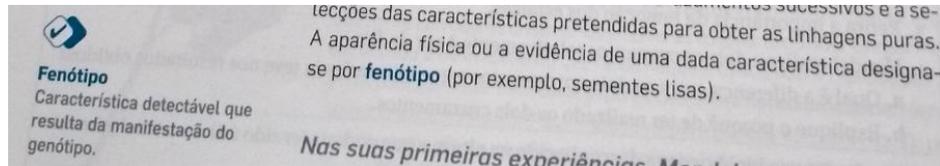
<b>Quantidade</b>	47
<b>Características</b>	As figuras são variadas, com bastante quantidade de fotografias e menor quantidade de ilustrações. Não há qualquer escala nas figuras.
<b>Legenda</b>	As figuras são legendadas e aparecem referenciadas no corpo do texto.
<b>Atualização</b>	As figuras e ilustrações parecem ser atualizadas.

**Categoria BOXES**

<b>Ocorrência</b>	Em pouca quantidade, em abas laterais apenas.
<b>Características</b>	Os boxes são, na grande maioria, apenas pequenos textos de curiosidades ou reflexões (perguntas ao aluno em função do que foi apresentado no texto-mestre).

### Categoria LINGUAGEM

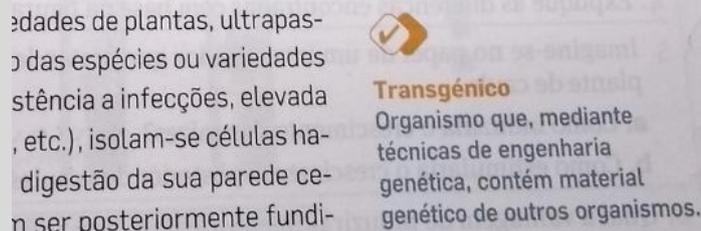
<b>Língua portuguesa</b>	Não foram notados problemas quanto ao uso correto da língua portuguesa (gramática, sintaxe, ortografia etc.).
<b>Adequação</b>	Há um equilíbrio razoável em quase todas as páginas entre textos e imagens.
<b>Termos complexos</b>	Os termos mais específicos ou complexos são explicados em margem lateral, como se houvesse uma espécie de “glossário”. As palavras com o ‘glossário’ constante aparecem no texto grifadas em negrito (veja exemplo abaixo).



Exemplo de verbete com ‘glossário’ na aba lateral (p. 104).

### Categoria CONCEITOS

<b>Atualização</b>	Os conceitos estão atualizados e não foi detectado erro conceitual.
<b>Precisão</b>	Os conceitos são colocados em ‘glossário’ lateral, sempre que um termo novo aparece, como o que é observado no exemplo a seguir, extraído da página 287:

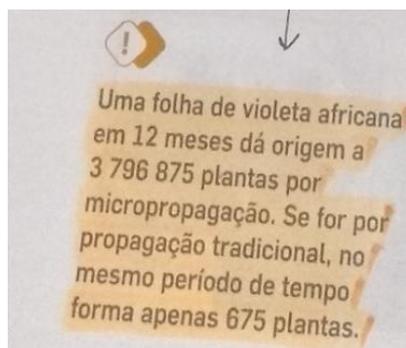


Os verbetes explicativos são colocados em aba lateral.

<b>Problemas</b>	Não foram encontrados problemas conceituais no texto-mestre.
------------------	--

### Categoria CONTEXTUALIZAÇÃO

<b>Ocorrência</b>	Em muitas ocasiões, os conceitos e outras ideias relacionadas estão contextualizadas em situações que têm relação com o cotidiano do aluno.
<b>Interdisciplinaridade</b>	Os conteúdos são associados a diversas áreas do conhecimento, notadamente aspectos bioquímicos e ecológicos.
<b>Pertinência</b>	Os contextos são associados a questões sociais, econômicas, históricas e ecológicas. Entretanto, dada a falta de referências bibliográficas (fontes de consulta), alguns conceitos são ‘duvidosos’, como o que aparece à página 286 (reproduzido a seguir):



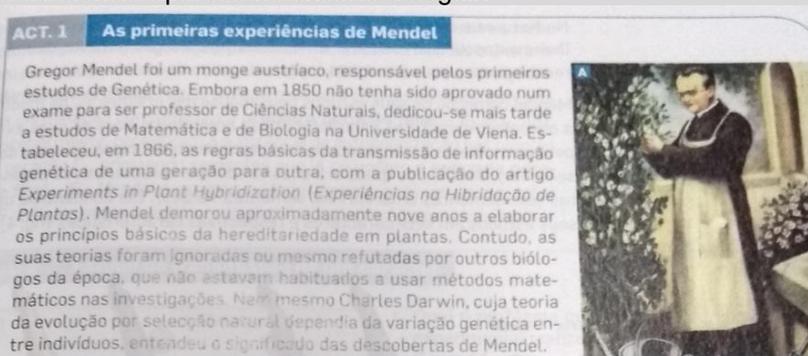
Como não há referências, não se sabe de onde os autores tiraram tais dados (portanto, não se pode aceitar ou contestar).

## Categoria ATIVIDADES

<b>Tipologia</b>	Há um livro próprio para atividades (Material 2, desta mesma editora), sendo comentadas nesse material.
<b>Relações práticas</b>	As atividades tentam relacionar, muitas vezes, com coleta de material, pesquisa em internet etc.
<b>Cotidiano</b>	As atividades parecem se importar com o cotidiano do aluno, trazendo desafios que, na maior parte do tempo, associam-se com coisas que o aluno provavelmente pode presenciar em algum momento de sua vida.

## Categoria HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA

<b>Ocorrência</b>	Não há seção própria para esta categoria. As ocorrências são praticamente inexistentes.
<b>Tipo</b>	A única ocorrência relatada em todo o livro foi a dos experimentos de Gregor Mendel com as ervilhas. Os autores relatam que o método científico de Mendel não era comum entre os naturalistas da época, e que até mesmo Charles Darwin não entendeu o que Mendel quis transmitir. Esse pequeno evento em história da ciência aparece no excerto a seguir:



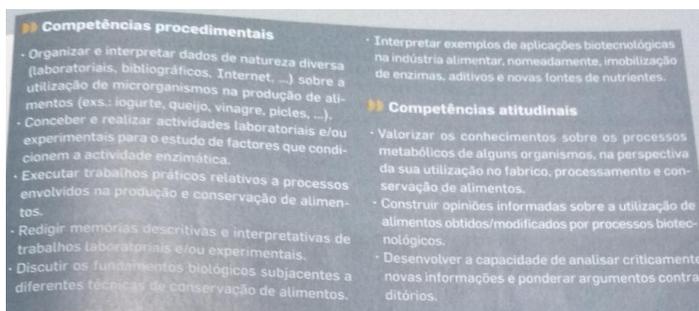
Excerto de texto relatando os experimentos de Mendel (p. 103).

## Categoria MANUAL DO PROFESSOR

<b>Didática</b>	Não foi observado.
<b>Assertividade</b>	Não se aplica.

## Categoria TRANSVERSALIDADE

<b>Ocorrência</b>	Fica evidente a tentativa de os autores apresentarem um material que faz relações variadas entre diferentes áreas do conhecimento, notadamente as Ciências Naturais (Geologia, Química e Física).
<b>Relações</b>	As relações transversais mais evidentes são manifestadas nos componentes relacionados à transmissão das características hereditárias, na conservação e sustentabilidade dos ambientes terrestres.
<b>Consonância</b>	Fica evidente, apesar de a obra ser anterior à promulgação das “Aprendizagens Essenciais”, que os autores tentam mobilizar não apenas conceitos, mas outras habilidades, como o que se observa no excerto abaixo (p. 249):



### 3.5.2 Material 2

A capa deste material está no Anexo 4 (Figura 3.7). No Quadro 3, este material é referido como número 5. Os conteúdos de botânica que estão presentes neste material, de acordo com o Sumário, são:

- Unidade 2 – Patrimônio genético: Cap. 2 – Alterações do material genético;
- Unidade 4 – Produção de alimentos e sustentabilidade: Cap.1 – Microrganismos e indústria alimentar; Cap. 2 – Exploração das potencialidades da Biosfera;
- Unidade 5 – Preservar e recuperar o meio ambiente: Cap. 1 – Poluição e degradação dos recursos; Cap. 2 – Crescimento da população humana e sustentabilidade.

#### Categoria FIGURAS

<b>Quantidade</b>	4
<b>Características</b>	A maior parte das figuras é composta por ilustrações, e não fotografias. Não há escala indicativa do tamanho das estruturas.
<b>Legenda</b>	Não há.
<b>Atualização</b>	As figuras são atualizadas.

#### Categoria BOXES

<b>Ocorrência</b>	Não há.
<b>Características</b>	Não se aplica.

#### Categoria LINGUAGEM

<b>Língua portuguesa</b>	Não foram detectados problemas em relação ao uso correto da língua portuguesa.
<b>Adequação</b>	A linguagem parece ser bem acessível. Embora seja um livro de atividades, há várias páginas em que o texto é muito mais extenso do que as imagens, não parecendo haver equilíbrio entre texto e imagens. Um exemplo segue abaixo:

**A eutrofização da Lagoa das Sete Cidades**

A eutrofização das águas, resultante de atividades antropogênicas desenvolvidas nas bacias hidrográficas, constitui um dos problemas mais graves de degradação da qualidade físico-química ambiental. A Lagoa das Sete Cidades, situada na Ilha de S. Miguel (Açores), tem vindo a sofrer um processo de eutrofização potenciado pela existência de exploração agrícola intensiva e excessiva das regiões hidrográficas. A degradação da qualidade da água e as alterações no ecossistema aquático têm preocupado a população em geral e a administração pública regional, em particular, que tem procurado acompanhar a evolução deste problema através da realização de campanhas periódicas de monitorização.

Quando as condições de temperatura, luminosidade e disponibilidade de nutrientes são favoráveis ao desenvolvimento do fitoplâncton, algas e cianobactérias podem multiplicar-se com facilidade. Quando esta proliferação é dominada por uma ou mais espécies, mas em número limitado, pode obter-se que se está na presença de uma floração (ou bloom). Em meios aquáticos não eutrofizados de regiões temperadas, a sucessão anual de espécies fitoplanctónicas ocorre normalmente através de uma maior incidência de algas de dimensões e de pequenos organismos flagelados durante o inverno e início da primavera, seguida de um predomínio de algas verdes em plena primavera e início de verão e, finalmente, por um maior desenvolvimento de dinoflagelados e algas verdes ou amarelas de maiores dimensões no verão e outono. Em meios eutrofizados, as cianobactérias geralmente dominam a população fitoplanctónica durante o verão e início de outono, sendo substituídas por diatomeias à medida que o inverno se aproxima, que aumenta a turbulência da massa de água e diminui a intensidade luminosa (...)

Embora a eutrofização venha sendo considerada, desde a década de cinquenta do século vinte, como um problema de qualidade de água de preocupação crescente, apenas recentemente foi estabelecida a relação entre este problema e a possível ocorrência de toxinas. Com efeito, se a eutrofização induz a proliferação de cianobactérias e se uma proporção significativa destas seres fitoplanctónicos produz toxinas, então, a probabilidade de em meios eutrofizados ocorrerem toxinas potentes que, através de ingestão ou contacto com a pele, representem um risco para a saúde humana, de animais domésticos ou mesmo da vida selvagem, é mais elevada (...)

Na bacia hidrográfica das Sete Cidades, podem ser identificadas duas sub-bacias principais, a da Vila das Sete Cidades e a da Grota do Inferno, que deitam em média, 6.132.931 m<sup>3</sup>/ano. Para além destas, existem ainda diversas outras linhas de água de menores dimensões, que no seu conjunto contribuem, em média, com 8.286.412 m<sup>3</sup>/ano de água para a Lagoa.

**Quadro I – Cargas de nutrientes permitíveis, de perigos e afluentes à Lagoa das Sete Cidades.**

		<b>Azoto</b> (g N/m <sup>2</sup> /ano)	<b>Fósforo</b> (g P/m <sup>2</sup> /ano)
Cargas máximas que poderiam afluir à lagoa das Sete Cidades	Máxima permitível	2,40	0,16
	Carga com perigo de eutrofização	4,88	0,32
Carga nutritiva transportada pelas linhas de água (estimativa baseada em dados de Monteiro et al. (UA, 1998))		4,59	0,72

A transparência da massa de água nestas lagoas foi mais elevada no período 1992/93, altura em que registaram também as concentrações menos elevadas de azoto inorgânico total e clorofila a. Após período voltaram a verificar-se valores semelhantes aos encontrados em 1988/89. Em nove períodos recentes, as concentrações de fósforo total e azoto inorgânico total na Lagoa Verde atingiram sempre

Exemplo de página com uso extensivo de texto, sem qualquer elemento gráfico (p. 100).

<b>Termos complexos</b>	Não há ocorrência, além dos que já aparecem no livro-base (livro-texto).
-------------------------	--

**Categoria CONCEITOS**

<b>Atualização</b>	Os conceitos são atualizados e parecem estar atualizados.
<b>Precisão</b>	Os conceitos são definidos de forma precisa e objetiva.
<b>Problemas</b>	Não foram encontrados.

**Categoria CONTEXTUALIZAÇÃO**

<b>Ocorrência</b>	Os textos que são propostos estão inseridos em situações que o aluno pode encontrar em seu cotidiano, como os exemplos da eutrofização, da chuva ácida em plantas, produção de alimentos etc.
<b>Interdisciplinaridade</b>	Os autores parecem ter preocupação em contextualizar as atividades com outras áreas do conhecimento, tais como sociologia, ecologia, química e geologia.
<b>Pertinência</b>	O material é bastante interessante ao tentar mobilizar diversos outros conhecimentos do aluno.

**Categoria ATIVIDADES**

<b>Tipologia</b>	As atividades são variadas, desde interpretação de texto, interpretação de gráficos, consulta de informações (pesquisa na internet), correlação de conceitos com o cotidiano etc.
<b>Relações práticas</b>	São poucas.
<b>Cotidiano</b>	As atividades procuram, na maior parte do tempo, relacionar conhecimentos com o cotidiano. É dada ênfase às características de Portugal e das ilhas oceânicas (Açores e Madeira).

**Categoria HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA**

<b>Ocorrência</b>	Não há referência a esta categoria.
<b>Tipo</b>	Não se aplica.

**Categoria MANUAL DO PROFESSOR**

<b>Didática</b>	Não foi analisado.
<b>Assertividade</b>	Não se aplica.

**Categoria TRANSVERSALIDADE**

<b>Ocorrência</b>	As atividades propostas são, em sua maioria, transversais com outras áreas, notadamente economia, sociologia, química e matemática.
<b>Relações</b>	São feitas relações com o cotidiano, além das outras áreas científicas.
<b>Consonância</b>	Mesmo sendo anterior às Aprendizagens Essenciais, este material parece motivar os alunos a não ficarem somente atrelados aos conteúdos, pois há bastante material para discussão, análise de dados, pesquisa por informações na internet etc.

**3.6 Quadro-síntese das análises dos manuais escolares**

O Quadro 6, que será útil para a triangulação com os dados da análise dos das entrevistas e das orientações da Direção-Geral da Educação, representa uma síntese com todos os dados extraídos da análise feita aos manuais escolares, conforme demonstrado anteriormente no Quadro 2.

A legenda para os termos do Quadro é:

- N° = Numeração do material analisado de acordo com o Quadro 3;
- Fig = Figuras (Q = quantidade; L = presença ou não de legenda; E = presença ou não de escala; A = atualização das imagens);

- Box = Boxes (O = ocorrência ou não; C = apresenta curiosidades ou não);
- Ling = Linguagem (U = uso correto da língua portuguesa; A = adequação da língua ao nível de ensino; T = excesso de termos complexos sem indicação de glossário);
- Conc = Conceitos (A = atualização ou não; P = ocorrência de problemas);
- Cont = Contextualização (O = ocorrência ou não; I = relações interdisciplinares com o contexto);
- Ativ = Atividades (O = ocorrência ou não; P = existência de atividades de cunho prático; C = relações das atividades com o cotidiano);
- HCT = História da Ciência e da Tecnologia (O = ocorrência ou não; T = tipo);
- MP = Manual do Professor (D = didática adequada; A = linguagem direta e assertiva);
- Trans = Transversalidade (O = ocorrência; R = relações com outros conteúdos disciplinares).

Além dessas abreviações, considera-se, também:

- S = sim, N = Não; Pr = parcialmente;
- Na categoria “T” de HCT: B = boxe próprio, T = informação imersa no próprio texto; H = apenas biografia de cientista; E = contexto histórico da evolução de certo conceito científico.

**Quadro 6.** Síntese das informações extraídas das análises dos manuais escolares.

CATEGORIAS																						
Nº	Fig				Box		Ling			Conc		Cont		Ativ			HCT		MP		Trans	
	Q	L	E	A	O	C	U	A	T	A	P	O	R	O	P	C	O	T	D	A	O	R
<b>1a</b>	39	S	N	S	N	N	S	Pr	S	Pr	S	N	N	S	Pr	S	N	N	S	S	Pr	Pr
<b>1b</b>	49	S	N	S	N	N	S	S	Pr	S	S	Pr	N	S	Pr	Pr	S	B/E	S	S	N	N
<b>1c</b>	19	Pr	N	S	N	N	S	Pr	S	S	N	S	S	S	S	Pr	S	T/E	S	S	S	S
<b>2</b>	35	Pr	N	S	S	S	S	Pr	N	S	N	S	S	S	S	S	Pr	T/E	N	N	S	S
<b>3</b>	42	Pr	N	S	N	N	S	Pr	S	Pr	S	N	N	S	Pr	N	N	N	N	N	N	N
<b>4</b>	47	S	N	S	Pr	S	S	S	N	S	N	S	S	N	N	N	Pr	T/E	N	N	S	S
<b>5</b>	4	N	N	S	N	N	S	Pr	N	S	N	S	S	S	Pr	S	N	N	N	N	S	S

## 4. ENTREVISTAS REALIZADAS COM PROFESSORES DE BIOLOGIA

As entrevistas seguiram todas as orientações constantes do item 'Procedimentos Metodológicos' deste Relatório. Vale lembrar que o Guião foi concebido de tal forma a se extraírem as informações constantes do Quadro 1, a saber: categorias 'Pessoal', 'Profissional', 'Didática', 'Conteúdos de Botânica' e 'Manual Escolar'.

Segue o Guião de Entrevista Semiestruturada aplicada aos professores entrevistados (a coluna à esquerda, em cor cinza, relaciona as perguntas do Guião com o que é apresentado no Quadro 1.

### GUIÃO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA (MODELO)

As perguntas 1, 2 e 3 têm relação com os itens 1.1 a 1.4 do Quadro 1

As perguntas 4, 5, 6 e 7 têm relação com os itens 2.1 a 2.3 do Quadro 1

As perguntas 8, 9, 10, 11, 12 e 13 têm relação com os itens 3.1 a 3.6 do Quadro 1

As perguntas 14 e 15 têm relação com os itens 4.1 a 4.3 do Quadro 1

As perguntas 16 e 17 têm relação com os itens 5.1 e 5.2 do Quadro 1

A pergunta 18 é um complemento de dados apenas

1. Qual é a sua idade?
2. Você tem interesse (ou gosta) de botânica? (Em caso afirmativo: Alguma área em particular?)
3. Você percebe que a botânica é importante para a formação dos alunos? Por quê?
4. Qual é a sua formação em nível de graduação?
5. Você possui curso(s) de pós-graduação? (Em caso afirmativo: Qual(is)?). Continuando: Atualmente, você participa de algum curso de pós-graduação e/ou de formação contínua?
6. Há quanto tempo você trabalha como docente?
7. Há quanto tempo dá aulas no ensino secundário?
8. Para qual(is) ano(s) do ensino secundário você dá aulas?
9. Qual(is) disciplina(s) você ministra na escola?
10. Você ministra conteúdos relacionados à área de botânica? Se sim, qual(is)?
11. Você percebe que seus alunos gostam de botânica? Como/Por quê?
12. Você gosta de estudar/ensinar botânica? Por quê? Que estratégias utiliza para motivar seus alunos a estudarem/gostarem de botânica?
13. Você realiza alguma atividade fora da sala de aula, tal como aula de campo, laboratório etc.?
14. Quando leciona conteúdos de botânica, você tem a preocupação de os contextualizar com o cotidiano do aluno? Exemplifique.
15. Os conteúdos de botânica ministrados têm relação com outros componentes curriculares do ensino secundário? Quais?
16. O manual escolar é utilizado na escola? Como? (ou, por que não?).
17. Você considera adequados os conteúdos de botânica do material didático? Eles estão em consonância com as Aprendizagens Essenciais que constam da Direção-Geral de Educação?
- (18. Pergunta extra: Gostaria de deixar algum comentário adicional sobre o que conversamos hoje?)

### 4.1 Professor Alfa

Docente de 62 anos de idade, com aproximadamente 40 anos de atividades no magistério (Quadro 4.1.1).

#### 4.1.1 Quadro analítico das categorias

<b>Categoria 1</b> <b>PESSOAL</b>	<b>Categoria 2</b> <b>PROFISSIONAL</b>	<b>Categoria 3</b> <b>DIDÁTICA</b>	<b>Categoria 4</b> <b>CONTEÚDOS DE BOTÂNICA</b>	<b>Categoria 5</b> <b>MANUAL ESCOLAR</b>
<p>1.1 Idade: <b>62 anos</b></p> <p>1.2 Sexo: <b>Feminino</b></p> <p>1.3 Gosto pessoal por conteúdos de botânica: <b>Sim</b></p> <p>1.4 Percepção da importância da botânica para a formação do aluno: <b>Sim, porque a botânica está no currículo e também na visão que eles têm da compreensão do mundo vivo</b></p>	<p>2.1 Formação (graduação e pós-graduação): <b>Licenciatura em Biologia, sem pós-graduação</b></p> <p>2.2 Tempo de magistério efetivo: <b>Aprox. 40 anos</b></p> <p>2.3 Tempo de magistério no ensino médio: <b>Praticamente, o mesmo tempo de magistério (salvo poucos anos, não especificados, em que ministrou aulas no nono ano)</b></p>	<p>3.1 Anos escolares em que atua: <b>10º a 12º anos</b></p> <p>3.2 Disciplinas ministradas: <b>Biologia e Geologia e Biologia</b></p> <p>3.3 Ensino de botânica realizado: <b>Sim, alguns conteúdos (tópicos)</b></p> <p>3.4 Percepção do interesse dos alunos em estudar botânica: <b>Nota que alguns gostam e outros não</b></p> <p>3.5 Estratégias para motivar alunos a gostarem de botânica: <b>Leva os alunos para observação fora da sala de aula, leva material para a sala, solicita trabalhos de pesquisa</b></p> <p>3.6 Práticas utilizadas (aula de campo, laboratório etc.): <b>Sim, aulas práticas em laboratório e na área da escola (jardim)</b></p>	<p>4.1 Ministração dos conteúdos de botânica: <b>Traz curiosidades e tenta não ficar presa somente ao que é veiculado no manual escolar</b></p> <p>4.2 Adequação dos conteúdos frente ao cotidiano do aluno: <b>Os alunos percebem as pontes com o cotidiano, mas é o professor quem deve fazer as pontes na maior parte do tempo</b></p> <p>4.3 Relação dos conteúdos de botânica com outros componentes curriculares: <b>Sim, com Matemática, com Física e com Química</b></p>	<p>5.1 Utilização do manual escolar: <b>Sim, a coleção da Areal Editora, juntamente com as orientações do Manual do Professor</b></p> <p>5.2 Cumprimento das diretrizes curriculares para o ensino de botânica: <b>Os conteúdos de botânica têm sido reduzidos em função do que se é exigido nos Exames Nacionais. Os manuais escolares em uso atualmente são antigos e não estão, ainda, cumprindo o que se pretende nas Aprendizagens Essenciais da Direção-Geral da Educação</b></p>

#### 4.1.2 Transcrição da entrevista

1. Qual é a sua idade?

*62 anos.*

2. Você tem interesse (ou gosta) de botânica? (Em caso afirmativo: Alguma área em particular?)

*Sim... Gosto das estruturas vegetais (...) Sempre gostei, acho que nos ajuda a perceber melhor o mundo das plantas, e é claro que alguns alunos gostam e outros não. Há alguns que gostam, outros que detestam... mas eu gosto.*

3. Você percebe que a botânica é importante para a formação dos alunos? Por quê?

*Sim, acho que sim... porque está na base<sup>35</sup>, e eles estão a perceber o mundo vivo... e a Botânica está na base, portanto como a minha amiga me diz, é importante sim esse conteúdo.*

4. Qual é a sua formação em nível de graduação?

*Biologia.*

5. Você possui curso(s) de pós-graduação? (Em caso afirmativo: Qual(is)?). Continuando: Atualmente, você participa de algum curso de pós-graduação e/ou de formação contínua?

*Não, só a Licenciatura. (...) Não, já não tenho idade para essas coisas (...) Falta pouco tempo para me reformar. Eu faço uma formação individual<sup>36</sup>.*

6. Há quanto tempo você trabalha como docente?

*Quase quarenta anos.*

7. Há quanto tempo dá aulas no ensino secundário?

*Sempre dei aulas no ensino secundário, desde sempre. Nunca dei aulas para o ensino básico (...) O ensino básico mudou ao longo do tempo. Nós temos o básico até o nono ano. Eu durante alguns anos, já não me lembro quais, dei aulas no nono ano (...) Já há muitos anos que estou com o secundário, então não sei mais.*

8. Para qual(is) ano(s) do ensino secundário você dá aulas?

*10º, 11º e 12º anos, os três anos do secundário.*

9. Qual(is) disciplina(s) você ministra na escola?

*Biologia e Biologia e Geologia, porque temos isso no 10º e no 11º anos.*

10. Você ministra conteúdos relacionados à área de botânica? Se sim, qual(is)?

*Sim, alguns. Não muitos... já houve momentos em que no Programa fazia parte (...) conteúdos da botânica com mais profundidade, mas agora é tudo muito superficial, é mais global. Mas pronto, há uns tópicos da botânica.*

11. Você percebe que seus alunos gostam de botânica? Como/Por quê?

*É, gostam... eu por acaso não tenho razão de queixa daquilo que eu não tenha percebido (...) Desde que eles entendam, que eles façam conexões. Nem todos [gostam], porque o importante é entender.*

<sup>35</sup> Infere-se que este professor refere-se ao Currículo Nacional preconizado nos documentos da Direção-Geral da Educação.

<sup>36</sup> Não ficou claro se o entrevistado faz uma formação individual do tipo autodidata, ou algo de forma contínua.

12. Você gosta de estudar/ensinar botânica? Por quê? Que estratégias utiliza para motivar seus alunos a estudarem/gostarem de botânica?

*Sim. Olha, para além daquilo que eu consigo levar para a [sala de] aula, por vezes levo-os a fora, ou trago material pra aula, como um dia que levei um feto<sup>37</sup> para mostrar os esporângios, e outro dia fui buscar a um musgo e eles estiveram a observar musgos ao microscópio, e é assim, sempre que posso trago (...) ou trago ou vamos ver ali o que a escola tem. A escola tem uma área e vamos sempre aproveitando o que temos por perto. E o laboratório de Ciências é muito bom, tem o que é necessário.*

13. Você realiza alguma atividade fora da sala de aula, tal como aula de campo, laboratório etc.?

*Sim.*

14. Quando leciona conteúdos de botânica, você tem a preocupação de os contextualizar com o cotidiano do aluno? Exemplifique.

*Acho que sim, que tem. E também eu faço por relacionar aquilo que eles têm com a vida deles muitas vezes, por aquilo que utilizam, até os alimentos, vou buscar sempre (...) tento sempre que eles vejam a parte da botânica um bocado de acordo com os seus interesses. Pronto. O livrinho que têm é o básico, não é? O que é necessário. E às vezes lá vou acrescentando assim uma curiosidade ou outra.*

15. Os conteúdos de botânica ministrados têm relação com outros componentes curriculares do ensino secundário? Quais?

*Ah, é claro que têm. Tem com Física, tem com Matemática (...) com Química. Há grandes relações... (...) fotossíntese sem Química não existe. Os alunos percebem isso. Eles conseguem perceber essas relações. Mas é a gente que (...) que tem que fazer as pontes.*

16. O manual escolar é utilizado na escola? Como? (ou, por que não?).

*Sim, aquele que mostrei, da Areal. É o livro-base, não é? Para além do livro, às vezes são feitas umas fichas, ou trabalhos práticos, algumas vezes sugestões do manual, outras vezes não... aquele é o livro-base, e a partir daí, o manual do professor tem instruções na lateral.*

17. Você considera adequados os conteúdos de botânica do material didático? Eles estão em consonância com as Aprendizagens Essenciais que constam da Direção-Geral de Educação?

*Sim, é... sim. Veja bem, o nosso programa é muito vasto. E apanha uma série de áreas da Biologia, então nunca pode ser muito específico em muita coisa, mas*

<sup>37</sup> Feto é uma denominação comum para samambaia (por exemplo, samambaias de porte quase arbóreo são denominadas fetos arborescentes).

*acaba por dar uma visão global da Biologia (...) o programa é Biologia e Geologia, e portanto muitas vezes também fazemos pontes entre a Biologia e a Geologia (...) eu acho que eles ficam com uma ideia muito boa da disciplina em geral, das duas vertentes, Biologia e Geologia, e relacionam uma com a outra. (...) Eu para ser sincera, neste ano não tenho o décimo ano, e portanto não estou muito dentro ainda porque não sei o que é isso, mas daquilo que já me apareceu, parece-me que algumas aprendizagens serão obrigatórias. É assim... o programa é muito extenso. E normalmente aquilo que se pretende nos Exames são d'alguma complexidade. E a única forma de trabalhar essa parte, é diminuir a parte de conteúdos do programa. Daí terem surgido essas Aprendizagens Essenciais. E é claro que algumas partes que faziam parte do programa, são de alguma forma cortadas ou passadas ainda mais pela rama, para poderem ser passadas... ficam mais na superficialidade (...) Ainda estamos um pouco longe. Os livros... é o que se tinha no início. Essa coisa das Aprendizagens Essenciais surgiram agora. Nós estamos a utilizar um livro antigo. Portanto, o livro hoje tem muito mais do que aquilo que está contemplado nas Aprendizagens Essenciais. As edições futuras (...) as editoras têm de estar a par desta situação. Nós ainda estamos com alguma dificuldade em fazer essa adaptação. Estamos ainda muito apegados ao que se passava antes, e portanto temos mais dificuldade... mas é questão de adaptação. Precisamos sempre de algum tempo para nos adaptarmos a coisas novas.*

(18. Pergunta extra: Gostaria de deixar algum comentário adicional sobre o que conversamos hoje?)

*Não, não tenho. No momento, não tenho... Mais alguma coisa? O que posso dizer é que aqui, na escola, nós vemos que as coisas estão a funcionar bem, as médias têm sido relativamente altas, em relação ao nível nacional, e é assim. Aqui somos dez professores que dão aulas de Biologia.*

## 4.2 Professor Beta

Docente de 59 anos de idade, com 36 anos de atividades no magistério (Quadro 4.2.1).

### 4.2.1 Quadro analítico das categorias

<b>Categoria 1</b> <b>PESSOAL</b>	<b>Categoria 2</b> <b>PROFISSIONAL</b>	<b>Categoria 3</b> <b>DIDÁTICA</b>	<b>Categoria 4</b> <b>CONTEÚDOS DE BOTÂNICA</b>	<b>Categoria 5</b> <b>MANUAL ESCOLAR</b>
1.1 Idade: <b>59 anos</b>	2.1 Formação (graduação e pós-graduação): <b>Licenciatura em Geologia, sem pós-graduação</b>	3.1 Anos escolares em que atua: <b>10º a 12º anos</b>	4.1 Minистраção dos conteúdos de botânica: <b>Sim, mas somente os que aparecem no manual escolar</b>	5.1 Utilização do manual escolar: <b>Sim, material da Areal Editora</b>
1.2 Sexo: <b>Feminino</b>	2.2 Tempo de magistério efetivo: <b>Desde 1983 (35-36)</b>	3.2 Disciplinas ministradas: <b>Biologia e Geologia e Biologia</b>	4.2 Adequação dos conteúdos frente ao cotidiano do aluno: <b>Sim, em relação à</b>	5.2 Cumprimento das diretrizes curriculares para o ensino de botânica: <b>Não, pois o material</b>
1.3 Gosto pessoal por conteúdos de botânica:		3.3 Ensino de botânica		

<p><b>Sim, mas a formação em nível de graduação é Geologia</b></p> <p>1.4 Percepção da importância da botânica para a formação do aluno: <b>Não teve certeza, atribui isso à importância de todas as outras áreas</b></p>	<p>anos)</p> <p>2.3 Tempo de magistério no ensino médio: <b>Praticamente, todo o tempo (exceto durante dois anos em que lecionou no nono ano)</b></p>	<p>realizado:</p> <p><b>Normalmente, somente o que aparece nos manuais escolares</b></p> <p>3.4 Percepção do interesse dos alunos em estudar botânica: <b>Sim, pelo interesse demonstrado em realizar pesquisas e trabalhos escolares</b></p> <p>3.5 Estratégias para motivar alunos a gostarem de botânica: <b>Gosta de ensinar [qualquer conteúdo] e utiliza pesquisas como projetos de longo prazo; relatos de uma experiência com projeto versando sobre árvores foi incluído no jornal da escola</b></p> <p>3.6 Práticas utilizadas (aula de campo, laboratório etc.): <b>Quase não há. Saídas de campo são realizadas mais para os conteúdos da Geologia do que para a Biologia</b></p>	<p><b>defesa do patrimônio natural da costa do município e nas questões ambientais</b></p> <p>4.3 Relação dos conteúdos de botânica com outros componentes curriculares: <b>Sim, com Geologia (de imediato), mas não fez menção direta a qualquer outra área</b></p>	<p><b>didático utilizado não sofre alteração desde 2004 e as Aprendizagens Essenciais são de 2018</b></p>
---	---	---	--	---

#### 4.2.2 Transcrição da entrevista

1. Qual é a sua idade?

*59 anos.*

2. Você tem interesse (ou gosta) de botânica? (Em caso afirmativo: Alguma área em particular?)

*Sim, embora a minha área seja essencialmente a parte da Geologia, a minha licenciatura é em Geologia... mas sim, porque faz parte dos nossos programas e também tem toda a parte profissional. Hum... aquelas que estão mais relacionadas com os programas. E em botânica o que damos muito é o ciclo de vida das plantas, e aí essencialmente nessa parte da reprodução.*

3. Você percebe que a botânica é importante para a formação dos alunos? Por quê?

*Eu acho que sim... assim como todas as áreas, todas as áreas.*

4. Qual é a sua formação em nível de graduação?

*Licenciatura em Geologia. Nós aqui... não sei se lá [no Brasil] é a mesma coisa, nós temos diferentes áreas. Temos a parte comum, e depois podemos fazer uma especialização. No entanto, embora eu tivesse o curso da Geologia, quando*

*chegamos ao final do curso, nós podemos fazer uma opção em termos do ramo educacional. E no ramo educacional, aí temos que ter as duas componentes [Biologia e Geologia, no caso]. Embora haja outros cursos que já são mesmo direcionados para a Biologia e a Geologia, para que eles já tenham durante o curso todas as disciplinas de todas essas áreas.*

5. Você possui curso(s) de pós-graduação? (Em caso afirmativo: Qual(is)?). Continuando: Atualmente, você participa de algum curso de pós-graduação e/ou de formação contínua?

*Não, tenho a licenciatura antiga, de cinco anos (...) os cinco anos de faculdade. Nós temos ao longo da carreira formações... algumas são voluntárias, podemos ir a universidades, podemos fazer algumas palestras (...) formação do próprio interesse da pessoa, do professor.*

6. Há quanto tempo você trabalha como docente?

*Trinta e... esta pergunta é cruel. Há muitos anos. Desde 1983, então 35, 36 anos. Comecei em 83. Já estou à altura de reformar...*

7. Há quanto tempo dá aulas no ensino secundário?

*Eu praticamente sempre trabalhei no secundário. No ensino básico, se calhar, trabalhei uns dois anos... foi praticamente tudo no secundário.*

8. Para qual(is) ano(s) do ensino secundário você dá aulas?

*10º, 11º e 12º, embora também possa, e isto tem a ver com as escolas, 7º, 8º e 9º [anos], que é o ensino básico do 3º ciclo. Posso dar aulas, também, como se percebe, no secundário.*

9. Qual(is) disciplina(s) você ministra na escola?

*Biologia e Geologia.*

10. Você ministra conteúdos relacionados à área de botânica? Se sim, qual(is)?

*Normalmente, só os que aparecem [no manual escolar], e depois pode haver interesse dos alunos em falarmos mais deste assunto ou daquele, e então podemos abrir um bocadinho, não é? Engraçado que ainda agora nós temos um jornal aqui na escola, que é o Jornal Ecos, que é constituído por trabalhos dos alunos. Temos uma flora engraçada... Temos árvores bastante diferentes. E no ano passado consegui trabalhar com uma de minhas turmas, e lhes pedi que eles fossem escolher uma das árvores, e fizessem um trabalho. Portanto, podia ser um poema, uma poesia, as características delas, identificação, nome comum... E então vamos continuar este projeto neste ano, vão escolher outra [árvore] e vão trabalhar sobre ela, vendo o tipo de folha, flor, fruto, se dá fruto ou se não dá, como é que é, qual é*

*a origem dessa árvore. E depois também vou aplicar a parte criativa deles, da escrita. É uma competência.*

11. Você percebe que seus alunos gostam de botânica? Como/Por quê?

*Sim, sim, acho que sim. Pelo interesse. Pelo interesse nas questões que eu coloco, e também nos trabalhos, se os fazem ou se os não fazem, se fazem muita investigação ou não, eu não dou os dados, eles é que tem que procura-los para ter essa pesquisa.*

12. Você gosta de estudar/ensinar botânica? Por quê? Que estratégias utiliza para motivar seus alunos a estudarem/gostarem de botânica?

*Eu gosto de ensinar. Eu gosto de ensinar qualquer conteúdo. Nós aqui tivemos, não é... pelo menos no meu tempo, nós tivemos um ensino em que fazíamos os nossos ervanários, em que estudávamos a raiz com todas as suas estruturas, as axiais, as fasciculadas, as folhas, os recortes das folhas... tudo aquilo. Isso era parte do que ensinávamos. Hoje não se fala mais nada. Hoje se falamos em uma angiospérmica e em uma gimnospérmica, isso é um bocado difícil deles entenderem o que isto é. Os programas não estão voltados a isso. Agora falamos na reprodução, e só, e um pouquinho do ciclo de vida. E um pouquinho de taxonomia, e na parte hormonal (as hormonas vegetais). E agora praticamente estão a sair do programa.*

13. Você realiza alguma atividade fora da sala de aula, tal como aula de campo, laboratório etc.?

*Cada vez menos. Cada vez menos porque acho que os alunos tem cada vez mais dificuldade... Há dificuldades em termos de logística, às vezes em cumprir horários, mas sim, sempre que possível uma aula de campo, mais às vezes até na parte da geologia, que é onde temos um bocadinho mais de saídas (...) sempre que possível e sempre há que se adaptar à turma. Mas, digamos que não há, na parte da biologia, muita saída nesse sentido até porque os programas não pedem grandes coisas, não é? Convidamos faz um tempo uma bióloga para fazer uma palestra aqui à escola, e ela esteve a falar das espécies invasoras, isso é importante em termos ambientais.*

14. Quando leciona conteúdos de botânica, você tem a preocupação de os contextualizar com o cotidiano do aluno? Exemplifique.

*Sim, no sentido da parte ambiental, na defesa do nosso patrimônio... e o que disse da geologia, de segurar as areias, as partes das dunas, a preservação de nossa costa. Ali na parte da Vila do Conde tem essa preocupação... e a ligação com as invasoras e que acabaram colonizando os locais. Essa parte ambiental, que acho importante hoje em dia, que é fundamental.*



15. Os conteúdos de botânica ministrados têm relação com outros componentes curriculares do ensino secundário? Quais?

*Com Geologia é imediato, e penso que sim, pois fazem parte do nosso habitat, dos nossos ecossistemas (...) poluição, que esta uma das áreas fundamentais, não sei responder muito bem... acho que sim, acho que os professores devem fazer menção a outras áreas, o nosso oxigênio.*

16. O manual escolar é utilizado na escola? Como? (ou, por que não?).

*Sim, sim, sim... Aqui usamos o [material do] Areal.*

17. Você considera adequados os conteúdos de botânica do material didático? Eles estão em consonância com as Aprendizagens Essenciais que constam da Direção-Geral de Educação?

*Sim, porque estas Aprendizagens Essenciais surgiram este ano, e cá estamos com um programa que é de 2004. Desde 2004 não temos atualização de manuais. Temos os mesmos conteúdos, e vamos ver agora e com as Aprendizagens Essenciais a trabalhar esta informação, mas com o mesmo manual.*

(18. Pergunta extra: Gostaria de deixar algum comentário adicional sobre o que conversamos hoje?)

*Não, acho curioso este tipo de investigação. E acho importante é conhecer o que estamos a trabalhar e o que temos nos nossos programas.*

### 4.3 Professor Gama

Docente de 50 anos de idade, com 25 anos de atividades no magistério (Quadro 4.3.1).

#### 4.3.1 Quadro analítico das categorias

Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Categoria 4	Categoria 5
PESSOAL	PROFISSIONAL	DIDÁTICA	CONTEÚDOS DE BOTÂNICA	MANUAL ESCOLAR
1.1 Idade <b>50 anos</b>	2.1 Formação (graduação e pós-graduação) <b>Biologia e Mestrado em Ciências</b>	3.1 Anos escolares em que atua <b>10º ao 12º anos</b>	4.1 Minистраção dos conteúdos de botânica <b>Sim, praticamente os que aparecem nos manuais escolares</b>	5.1 Utilização do manual escolar <b>Faz uso, porem não acredita que os manuais escolares acrescentem estimulação para a experimentação e resolução de problemas</b>
1.2 Sexo <b>Feminino</b>	2.2 Tempo de magistério efetivo <b>25 anos</b>	3.2 Disciplinas ministradas <b>Biologia e geologia no 10º ano</b>	4.2 Adequação dos conteúdos frente ao cotidiano do aluno <b>Sim</b>	5.2 Cumprimento das diretrizes curriculares para o ensino de botânica <b>Sim, parcialmente, acredita que os manuais escolares</b>
1.3 Gosto pessoal por conteúdos de botânica <b>Gosta parcialmente</b>	2.3 Tempo de magistério no ensino médio <b>25 anos</b>	3.3 Ensino de botânica realizado <b>Sim</b>	4.3 Relação dos conteúdos de botânica com outros componentes curriculares <b>Com várias disciplinas (português,</b>	
1.4 Percepção da importância da botânica para a formação do aluno		3.4 Percepção do interesse dos alunos em estudar botânica <b>Sim, desde que os conteúdos tenham</b>		

Percebe que os alunos gostam de botânica		relação com o cotidiano do aluno	física, química, filosofia)	devam ser reformulados
		3.5 Estratégias para motivar alunos a gostarem de botânica <b>Sim, por meio da contextualização</b>  3.6 Práticas utilizadas (aula de campo, laboratório etc.) <b>Sim, caminhadas ao ar livre (visitas de campo) e aulas de laboratório (experimentos controlados)</b>		

### 4.3.2 Transcrição da entrevista

1. Qual é a sua idade?

*Tenho 50 anos.*

2. Você tem interesse (ou gosta) de botânica? (Em caso afirmativo: Alguma área em particular?)

*Gosto de Botânica, mas prefiro a microbiologia e zoologia. Dentro da Botânica, a importância dos insetos para a polinização de angiospérmicas a nível mundial, assim como os trabalhos com o melhoramento de plantas para utilização pelo homem e as consequências desta utilização, nomeadamente a nível da redução da variabilidade genética. Por outro lado, também a área das plantas medicinais.*

3. Você percebe que a botânica é importante para a formação dos alunos? Por quê? *Sem dúvida que os conhecimentos sobre plantas são importantes para a formação dos alunos, quer por perceberem a importância das mesmas na manutenção e no equilíbrio dos ecossistemas, quer por perceberem a importância da proteção dos diferentes ecossistemas, especialmente os que os rodeiam ou aqueles com que contactam mais frequentemente. Posso referir o exemplo dos ecossistemas dunares, a importância da sua preservação e proteção na tentativa de manutenção da linha de costa portuguesa.*

4. Qual é a sua formação em nível de graduação?

*Curso de Biologia – área de ensino pela Universidade do Porto, 1992.*

5. Você possui curso(s) de pós-graduação? (Em caso afirmativo: Qual(is)?). Continuando: Atualmente, você participa de algum curso de pós-graduação e/ou de formação contínua?

*Mestrado em Ciências – Formação contínua de professores, área de especialização em Biologia e Geologia, pela universidade do Minho, em 2015.*

6. Há quanto tempo você trabalha como docente?

*25 anos.*

7. Há quanto tempo dá aulas no ensino secundário?

*25 anos.*

8. Para qual(is) ano(s) do ensino secundário você dá aulas?

*Biologia e Geologia (BG) 10º, 11º e Biologia 12º ano, do curso de ciências e tecnologias e Biologia, Saúde e GOSCS, Microbiologia de cursos profissionais.*

9. Qual(is) disciplina(s) você ministra na escola?

*No presente ano letivo, Biologia e Geologia de 10º ano.*

10. Você ministra conteúdos relacionados à área de botânica? Se sim, qual(is)?

*Sim, nutrição, transporte, trocas gasosas e regulação nas plantas (BG 10º ano), reprodução assexuada e sexuada, ciclo de vida, evolução, seleção natural e sistemática (BG 11ºano).*

11. Você percebe que seus alunos gostam de botânica? Como/Por quê?

*Gostam de perceber conteúdos relativos às plantas quando fazemos a contextualização com aspetos/ ações do seu dia-a-dia, em especial.*

12. Você gosta de estudar/ensinar botânica? Por quê? Que estratégias utiliza para motivar seus alunos a estudarem/gostarem de botânica?

*Especialmente gosto de trabalhar com os meus alunos, pelo que a primeira estratégia passa por motivá-los, especialmente contextualizando os temas a abordar e relacionando qualquer conteúdo com aspetos/ações do seu dia-a-dia, procurando que, com base em assuntos já abordados, procurem encontrar explicação para os fenómenos a estudar posteriormente. Posso referir o exemplo da explicação da formação do molho quando se adiciona açúcar aos morangos e o amolecimento da alface quando se tempera com sal (10º ano) ou a comparação da estrutura do musgo, do feto e das plantas com flor com base na genética e nas diferenças nos respetivos ciclos de vida.*

13. Você realiza alguma atividade fora da sala de aula, tal como aula de campo, laboratório etc.?

*Por exemplo: aula de campo quando fazemos a caminhada à montanha da Penha no âmbito da geologia e da biologia de 10º ano; aula de laboratório quando se faz cromatografia em papel dos pigmentos fotossintéticos (BG 10º ano), regulação hormonal no crescimento de plantas em função do fototropismo (BG 10º ano), reprodução assexuada de plantas (BG 11º ano), entre outras.*

14. Quando leciona conteúdos de botânica, você tem a preocupação de os contextualizar com o cotidiano do aluno? Exemplifique.

*Referido na resposta à questão 12.*

15. Os conteúdos de botânica ministrados têm relação com outros componentes curriculares do ensino secundário? Quais?

*A interpretação de partes de obras em Português na descrição da beleza da paisagem; atitudes e método científico em Filosofia; a preservação do ambiente abordada na disciplina de Inglês, a oxidação/redução e espectro eletromagnético, em Física e Química. São alguns exemplos, embora nem sempre seja possível articular temporalmente a leção destes conteúdos, o que é uma pena.*

16. O manual escolar é utilizado na escola? Como? (ou, por que não?).

*Eu utilizo o manual escolar especialmente no recurso às imagens e interpretação das mesmas, em atividades de pesquisa orientada pelos alunos para início da leção de alguns conteúdos, assim como referencia para os alunos consolidarem conteúdos abordados nas aulas posteriormente e em trabalho individual. A utilização de uma série de exercícios de investigação que constam dos manuais torna-se infrutífera uma vez que os alunos já têm conhecimento que se lerem a atividade proposta e o texto que se segue à mesma encontrarão aí as respostas solicitadas, pelo que não é estimulado o espírito de curiosidade e resolução de problemas com recurso aos conhecimentos previamente adquiridos. Por outro lado, tenho conhecimento que outros professores praticamente não utilizam o manual nas suas aulas com os alunos, apesar de todos terem que comprar/adquirir os manuais no início do ano letivo, facto que alunos e encarregados de educação lamentam muitas vezes...*

17. Você considera adequados os conteúdos de botânica do material didático? Eles estão em consonância com as Aprendizagens Essenciais que constam da Direção-Geral de Educação?

*Neste momento sim, exceto pelos factos referidos na resposta 16.*

(18. Pergunta extra: Gostaria de deixar algum comentário adicional sobre o que conversamos hoje?)

*A legislação em vigor refere como referenciais da educação e leção o perfil do aluno, as aprendizagens essenciais (como referiu), a articulação de conteúdos a elaboração de Domínios de Articulação Curriculares, sem descartar os programas, no entanto, enquanto que programas como o de Física e Química A, o de Matemática A e o de Português, foram reformulados nos últimos anos, o de programa de Biologia e Geologia ainda não foi ajustado, o que seria importante fazer.*



#### 4.4 Professor Delta

Docente de 61 anos de idade, com aproximadamente 40 anos de atividades no magistério (Quadro 4.4.1).

##### 4.4.1 Quadro analítico das categorias

<b>Categoria 1 PESSOAL</b>	<b>Categoria 2 PROFISSIONAL</b>	<b>Categoria 3 DIDÁTICA</b>	<b>Categoria 4 CONTEÚDOS DE BOTÂNICA</b>	<b>Categoria 5 MANUAL ESCOLAR</b>
<p>1.1 Idade <b>61 anos</b></p> <p>1.2 Sexo <b>Feminino</b></p> <p>1.3 Gosto pessoal por conteúdos de botânica <b>Sim, foi sempre uma paixão</b></p> <p>1.4 Percepção da importância da botânica para a formação do aluno <b>Acredita que os alunos têm uma ‘cegueira verde’, não reconhecendo a importância das plantas na nossa vida</b></p>	<p>2.1 Formação (graduação e pós-graduação) <b>Licenciatura em Biologia</b></p> <p>2.2 Tempo de magistério efetivo <b>39 anos</b></p> <p>2.3 Tempo de magistério no ensino médio <b>39 anos</b></p>	<p>3.1 Anos escolares em que atua <b>Atualmente, somente no 12º ano</b></p> <p>3.2 Disciplinas ministradas <b>Biologia e biologia e geologia</b></p> <p>3.3 Ensino de botânica realizado <b>Sim, apenas de alguns conteúdos</b></p> <p>3.4 Percepção do interesse dos alunos em estudar botânica <b>Em geral, percebe que os alunos não gostam de botânica</b></p> <p>3.5 Estratégias para motivar alunos a gostarem de botânica <b>Aulas práticas, porém gostaria de realizar mais aulas de campo</b></p> <p>3.6 Práticas utilizadas (aula de campo, laboratório etc.) <b>Basicamente, aulas de laboratório</b></p>	<p>4.1 Ministração dos conteúdos de botânica <b>Sim, sempre com contexto</b></p> <p>4.2 Adequação dos conteúdos frente ao cotidiano do aluno <b>Sim</b></p> <p>4.3 Relação dos conteúdos de botânica com outros componentes curriculares <b>Química mais especificamente</b></p>	<p>5.1 Utilização do manual escolar <b>Sim, parcialmente</b></p> <p>5.2 Cumprimento das diretrizes curriculares para o ensino de botânica <b>Sim</b></p>

##### 4.4.2 Transcrição da entrevista

1. Qual é a sua idade?

*Tenho 61 anos.*

2. Você tem interesse (ou gosta) de botânica? (Em caso afirmativo: Alguma área em particular?)

*Poderei dizer que a botânica sempre foi uma das minhas paixões. Tenho alguma preferência sobre espécies arbóreas e plantas selvagens e acima de tudo fascina-me a capacidade de sobrevivência e as adaptações das plantas a ambientes desfavoráveis. A fisiologia das plantas é para mim um desafio constante.*

3. Você percebe que a botânica é importante para a formação dos alunos? Por quê?

*Penso que a “cegueira verde” que caracteriza a maioria dos alunos se deve um pouco à forma como são abordados estes conteúdos. A maioria não tem a noção da importância das plantas na nossa vida (para além da parte económica) nem valoriza o prazer de contemplar uma paisagem onde a biodiversidade vegetal cria um cenário que muda a cada estação do ano. O equilíbrio de um indivíduo só ocorrerá quando ele se sentir como parte integrante de um ambiente em que as plantas existem. As plantas são os nossos maiores servidores, cuidam de nós todos os dias, de todas as formas possíveis.*

4. Qual é a sua formação em nível de graduação?

*Licenciatura em Biologia.*

5. Você possui curso(s) de pós-graduação? (Em caso afirmativo: Qual(is)?). Continuando: Atualmente, você participa de algum curso de pós-graduação e/ou de formação contínua?

*Não.*

6. Há quanto tempo você trabalha como docente?

*Trabalho há 39 anos.*

7. Há quanto tempo dá aulas no ensino secundário?

*Leciono no secundário desde o início da carreira, 39 anos.*

8. Para qual(is) ano(s) do ensino secundário você dá aulas?

*Neste momento leciono em turmas de 12º ano, mas noutros anos lecionei 10º e 11º anos.*

9. Qual(is) disciplina(s) você ministra na escola?

*Biologia/Biologia e Geologia.*

10. Você ministra conteúdos relacionados à área de botânica? Se sim, qual(is)?

*Sim. Ciclos de Vida das plantas/Fisiologia vegetal e um pouco de Histologia vegetal.*

11. Você percebe que seus alunos gostam de botânica? Como/Por quê?

*De uma forma geral os alunos não gostam da botânica e evidenciam as suas dificuldades quer na reprodução quer na fisiologia. Penso que a abordagem destes assuntos deverá passar por atividades práticas e menos teoria.*

12. Você gosta de estudar/ensinar botânica? Por quê? Que estratégias utiliza para motivar seus alunos a estudarem/gostarem de botânica?



*Gosto muito de ensinar botânica, mas o tempo e o programa não se ajustam a muitas estratégias para explorar este tema. Embora recorra a algumas aulas práticas, as viagens de campo seriam o ideal como complemento.*

13. Você realiza alguma atividade fora da sala de aula, tal como aula de campo, laboratório etc.?

*Como referi anteriormente aposto essencialmente em atividades de laboratório.*

14. Quando leciona conteúdos de botânica, você tem a preocupação de os contextualizar com o cotidiano do aluno? Exemplifique.

*Sim. Utilizo algumas situações de jardinagem (na reprodução assexuada), parto de exemplos reais para explicar os conteúdos (aspeto das plantas quando estão “murchas”).*

15. Os conteúdos de botânica ministrados têm relação com outros componentes curriculares do ensino secundário? Quais?

*Sim, por exemplo, com química nos conteúdos respeitantes à fotossíntese e transporte da seiva.*

16. O manual escolar é utilizado na escola? Como? (ou, por que não?).

*Sim, embora nem todos os docentes o utilizem na sala de aula porque o desenvolvimento dos conteúdos ou até imagens requerem outras fontes de trabalho.*

17. Você considera adequados os conteúdos de botânica do material didático? Eles estão em consonância com as Aprendizagens Essenciais que constam da Direção-Geral de Educação?

*Sim.*

(18. Pergunta extra: Gostaria de deixar algum comentário adicional sobre o que conversamos hoje?)

*Não.*

#### 4.5 Professor Epsilon

Docente de 60 anos de idade com 39 anos de atividades no magistério (Quadro 4.5.1).

##### 4.5.1 Quadro analítico das categorias

<b>Categoria 1</b>	<b>Categoria 2</b>	<b>Categoria 3</b>	<b>Categoria 4</b>	<b>Categoria 5</b>
<b>PESSOAL</b>	<b>PROFISSIONAL</b>	<b>DIDÁTICA</b>	<b>CONTEÚDOS DE BOTÂNICA</b>	<b>MANUAL ESCOLAR</b>
1.1 Idade <b>60 anos</b>	2.1 Formação (graduação e pós-graduação)	3.1 Anos escolares em que atua <b>10º ano</b>	4.1 Minистраção dos conteúdos de botânica <b>Sim, principalmente os relacionados a</b>	5.1 Utilização do manual escolar <b>Sim (como complemento de</b>
1.2 Sexo	<b>Licenciatura em</b>			

<p><b>Masculino</b></p> <p>1.3 Gosto pessoal por conteúdos de botânica <b>Não</b></p> <p>1.4 Percepção da importância da botânica para a formação do aluno <b>Sim</b></p>	<p><b>biologia e geologia; cursos de pós-graduação em áreas não afins da graduação</b></p> <p>2.2 Tempo de magistério efetivo <b>39 anos</b></p> <p>2.3 Tempo de magistério no ensino médio <b>39 anos</b></p>	<p>3.2 Disciplinas ministradas <b>Biologia e geologia</b></p> <p>3.3 Ensino de botânica realizado <b>Sim</b></p> <p>3.4 Percepção do interesse dos alunos em estudar botânica <b>Crê que os alunos não gostam de botânica</b></p> <p>3.5 Estratégias para motivar alunos a gostarem de botânica <b>Percebe que é mais fácil trabalhar com conteúdos de fisiologia vegetal</b></p> <p>3.6 Práticas utilizadas (aula de campo, laboratório etc.) <b>Práticas de laboratório</b></p>	<p><b>fisiologia vegetal</b></p> <p>4.2 Adequação dos conteúdos frente ao cotidiano do aluno <b>Sim, basicamente em fisiologia vegetal</b></p> <p>4.3 Relação dos conteúdos de botânica com outros componentes curriculares <b>Química e física</b></p>	<p><b>estudo)</b></p> <p>5.2 Cumprimento das diretrizes curriculares para o ensino de botânica <b>Não</b></p>
---	--	---	---	---

#### 4.5.2 Transcrição da entrevista

1. Qual é a sua idade?

*60 anos.*

2. Você tem interesse (ou gosta) de botânica? (Em caso afirmativo: Alguma área em particular?)

*Não está entre as minhas áreas preferidas da Biologia.*

3. Você percebe que a botânica é importante para a formação dos alunos? Por quê?  
*Claro. O estudo das plantas insere-se no estudo mais global dos seres vivos e da vida.*

4. Qual é a sua formação em nível de graduação?

*Licenciatura em Biologia e Geologia.*

5. Você possui curso(s) de pós-graduação? (Em caso afirmativo: Qual(is)?).

Continuando: Atualmente, você participa de algum curso de pós-graduação e/ou de formação contínua?

*Possuo, mas não na área. Não estou a realizar outros cursos no momento.*

6. Há quanto tempo você trabalha como docente?

*Há 39 anos.*

7. Há quanto tempo dá aulas no ensino secundário?



*Há 39 anos, com alguns interregnos por ter estado a desempenhar funções na direção de escolas (12 anos).*

8. Para qual(is) ano(s) do ensino secundário você dá aulas?

*Neste ano letivo, 10.º ano.*

9. Qual(is) disciplina(s) você ministra na escola?

*Biologia e Geologia.*

10. Você ministra conteúdos relacionados à área de botânica? Se sim, qual(is)?

*Processo fotossintético; transporte nas plantas; trocas gasosas nas plantas.*

11. Você percebe que seus alunos gostam de botânica? Como/Por quê?

*Não é das matérias que mais gostam. Penso que muitos alunos não chegam a interiorizar as plantas com o mesmo estatuto dos animais, por exemplo. Por outro lado, os alunos entendem as matérias relacionadas com as plantas como algo complexas.*

12. Você gosta de estudar/ensinar botânica? Por quê? Que estratégias utiliza para motivar seus alunos a estudarem/gostarem de botânica?

*Uma vez que os alunos denotam falta de motivação e dificuldades nos conteúdos relacionados com a botânica, não é das matérias que mais me agrada lecionar no âmbito da Biologia e, neste contexto, prefiro as aulas de fisiologia vegetal. Utilizo as mesmas estratégias que para os restantes conteúdos: fichas de trabalho, trabalhos de pesquisa, realização e interpretação de atividades experimentais.*

13. Você realiza alguma atividade fora da sala de aula, tal como aula de campo, laboratório etc.?

*No laboratório, sim. Aulas de campo são integradas em visitas de estudo.*

14. Quando leciona conteúdos de botânica, você tem a preocupação de os contextualizar com o cotidiano do aluno? Exemplifique.

*Sim. No caso do transporte nas plantas e nas trocas gasosas, questiono os alunos relativamente a comportamentos que adotam no tratamento de plantas que tenham em casa.*

15. Os conteúdos de botânica ministrados têm relação com outros componentes curriculares do ensino secundário? Quais?

*Sim. Conteúdos associados a conceitos trabalhados nas aulas de química e física.*

16. O manual escolar é utilizado na escola? Como? (ou, por que não?).

*Sim, há um manual adotado que é usado mais como complemento de estudo.*

17. Você considera adequados os conteúdos de botânica do material didático? Eles estão em consonância com as Aprendizagens Essenciais que constam da Direção-Geral de Educação?

*Considero que as aprendizagens essenciais contemplam conteúdos, como o transporte nas plantas, que não me parecem adequados à capacidade de abstracção dos alunos deste escalão etário (trata-se de um assunto que há uns anos era leccionado apenas no 12.º ano).*

(18. Pergunta extra: Gostaria de deixar algum comentário adicional sobre o que conversamos hoje?)

*Não.*

#### 4.6 Professor Zeta

Docente de 54 anos de idade com 32 anos de atividades no magistério (Quadro 4.6.1).

##### 4.6.1 Quadro analítico das categorias

<b>Categoria 1</b> <b>PESSOAL</b>	<b>Categoria 2</b> <b>PROFISSIONAL</b>	<b>Categoria 3</b> <b>DIDÁTICA</b>	<b>Categoria 4</b> <b>CONTEÚDOS DE BOTÂNICA</b>	<b>Categoria 5</b> <b>MANUAL ESCOLAR</b>
1.1 Idade <b>54 anos</b>  1.2 Sexo <b>Feminino</b>  1.3 Gosto pessoal por conteúdos de botânica <b>Não tem gosto pela área</b>  1.4 Percepção da importância da botânica para a formação do aluno <b>Percebe que os alunos preferem áreas como a zoologia, embora seja fundamental falar da importância das plantas para os ecossistemas</b>	2.1 Formação (graduação e pós-graduação) <b>Licenciatura em biologia</b>  2.2 Tempo de magistério efetivo <b>32 anos</b>  2.3 Tempo de magistério no ensino médio <b>23 anos de modo contínuo</b>	3.1 Anos escolares em que atua <b>10º ao 12º anos</b>  3.2 Disciplinas ministradas <b>Biologia e geologia</b>  3.3 Ensino de botânica realizado <b>Sim, praticamente os conteúdos que estão nos manuais escolares</b>  3.4 Percepção do interesse dos alunos em estudar botânica <b>Inicialmente, percebe que os alunos não se interessam, mas passam a gostar depois que entendem a importância dos vegetais</b>  3.5 Estratégias para motivar alunos a gostarem de botânica <b>Motivar a partir do uso de exemplos do cotidiano</b>  3.6 Práticas utilizadas (aula de campo,	4.1 Ministração dos conteúdos de botânica <b>Sim</b>  4.2 Adequação dos conteúdos frente ao cotidiano do aluno <b>Sempre feita a partir de contextualização</b>  4.3 Relação dos conteúdos de botânica com outros componentes curriculares <b>Sim, de forma ampla (não houve citação de nenhum conteúdo ou área em particular)</b>	5.1 Utilização do manual escolar <b>Sim, somente porque foi muito caro e os alunos pagaram pelo seu uso</b>  5.2 Cumprimento das diretrizes curriculares para o ensino de botânica <b>Sim, parcialmente, pois falta adequação e atualização</b>

		laboratório etc.) <b>Saídas de campo</b> (principalmente no estuário) e aulas de laboratório		
--	--	--	--	--

#### 4.6.2 Transcrição da entrevista

1. Qual é a sua idade?

*54 anos.*

2. Você tem interesse (ou gosta) de botânica? (Em caso afirmativo: Alguma área em particular?)

*Não tendo um particular interesse por esta área considero que a botânica evolutiva é a área de estudo que mais me agrada.*

3. Você percebe que a botânica é importante para a formação dos alunos? Por quê?

*Sim e desde logo pela importância dos vegetais em todo o ecossistema. Os alunos não têm um particular gosto pelas plantas, desde logo, os animais são os seus preferidos. É importante entenderem que os vegetais são fundamentais à sobrevivência da vida na Terra, que os vegetais são também muito diversificados, que as suas respostas às variações do meio/estratégias de sobrevivência são inúmeras e sofisticadas e que a utilização dos vegetais pelo Homem é economicamente e socialmente muito importante.*

4. Qual é a sua formação em nível de graduação?

*Licenciatura em Biologia.*

5. Você possui curso(s) de pós-graduação? (Em caso afirmativo: Qual(is)?).

Continuando: Atualmente, você participa de algum curso de pós-graduação e/ou de formação contínua?

*Mestrado em Evolução e Origem da Vida. Neste momento frequento uma ação de formação no Centro de Formação e Monitorização Ambiental de Viana do Castelo - "Rede Natura 2000: Habitats de Viana do Castelo"*

6. Há quanto tempo você trabalha como docente?

*32 anos.*

7. Há quanto tempo dá aulas no ensino secundário?

*Desde sempre e de um modo contínuo há 23 anos.*

8. Para qual(is) ano(s) do ensino secundário você dá aulas?

*10º, 11º e 12º anos.*

9. Qual(is) disciplina(s) você ministra na escola?



*Biologia e Geologia – 10 e 11º anos e Biologia – 12º ano.*

10. Você ministra conteúdos relacionados à área de botânica? Se sim, qual(is)?  
*Alguns e integrados em aprendizagens essenciais mais abrangentes: Fotossíntese; Tecidos vegetais; Transporte no xilema e floema; Ciclos de vidas dos principais grupos de vegetais; Identificação de plantas através de chaves dicotômicas tendo por base certas características macroscópicas.*

11. Você percebe que seus alunos gostam de botânica? Como/Por quê?  
*A botânica não é ensinada como uma disciplina autónoma, mas sempre integrada em conteúdos mais abrangentes. Assim, não é fácil responder a essa questão. No entanto, a grande maioria, quando adquire conhecimentos desta área, acaba por se espantar com a complexidade e interação constante dos vegetais com o meio envolvente.*

12. Você gosta de estudar/ensinar botânica? Por quê? Que estratégias utiliza para motivar seus alunos a estudarem/gostarem de botânica?  
*Eu gosto muito de lecionar biologia e no que diz respeito à botânica nem mais nem menos que as outras áreas. As estratégias que utilizo no caso particular da botânica é procurar utilizar exemplos concretos que os alunos conheçam e trabalhar com exemplares que lhe sejam familiares. Também procuro encontrar sempre exemplos de como os vegetais são importantes, como a sua evolução foi fundamental para a evolução da vida na Terra e como nós os utilizamos na sociedade atual.*

13. Você realiza alguma atividade fora da sala de aula, tal como aula de campo, laboratório etc.?  
*As aulas de campo acontecem e devido à proximidade da escola com o estuário de um rio e mar são estudados os ambientes de sapal e as macroalgas marinhas com mais pormenor. No laboratório, ocorrem aulas práticas relacionados com os conteúdos já referidos.*

14. Quando leciona conteúdos de botânica, você tem a preocupação de os contextualizar com o cotidiano do aluno? Exemplifique.  
*Sim, sempre, uma vez que os vegetais são um grupo de seres vivos muito ignorados pelos alunos, sobre os quais têm, paradoxalmente, menos conhecimentos e é necessário mostrar-lhes como estes são essenciais para nós e para o funcionamento dos ecossistemas.*

15. Os conteúdos de botânica ministrados têm relação com outros componentes curriculares do ensino secundário? Quais?  
*Nos atuais currícula os conteúdos de botânica estão sempre integrados noutros conteúdos mais abrangentes. Como exemplo, pode referir-se o estudo da*



*fotosíntese e dos tecidos vegetais que são abordados em conteúdos que versam a obtenção de matéria e distribuição de matéria nos seres vivos.*

16. O manual escolar é utilizado na escola? Como? (ou, por que não?).

*O manual é utilizado. A principal razão é que os alunos despenderam muito dinheiro na sua compra. Há a preocupação de corrigir algumas incorreções e desatualizações que o manual contém e adequar as outras estratégias de ensino de modo a que haja uma utilização contínua do manual.*

17. Você considera adequados os conteúdos de botânica do material didático? Eles estão em consonância com as Aprendizagens Essenciais que constam da Direção-Geral de Educação?

*Estão em consonância, mas são pouco diversificados e adaptados à realidade da região, e mesmo, do país.*

(18. Pergunta extra: Gostaria de deixar algum comentário adicional sobre o que conversamos hoje?)

*Não.*

#### **4.6 Quadro-síntese das análises das entrevistas**

O Quadro 7, que será útil para a triangulação com os dados da análise dos materiais didáticos (manuais escolares) e das orientações da Direção-Geral da Educação, representa uma síntese com todos os dados extraídos das entrevistas, conforme demonstrado anteriormente no Quadro 1.

A legenda para os termos do Quadro é:

- P = Professor entrevistado;
- Cat = Categoria;
- Id = idade; sx = sexo; Go = gosto pessoal por botânica; Pi = Percepção da importância da botânica para o aluno;
- FG = formação em graduação; FPG = formação em pós-graduação; TM = tempo de magistério; TMes = tempo de magistério no ensino secundário;
- AE = anos escolares em que atua; DM = disciplinas ministradas; Eb = Ensino de botânica realizado; Pa = Percepção do interesse do aluno em estudar botânica; Et = Estratégias para motivar os alunos a estudarem botânica; PR = práticas utilizadas para ensinar botânica;
- Cb = Minистраção dos conteúdos de botânica; Ade = Adequação dos conteúdos frente ao cotidiano do aluno; Re = Relação dos conteúdos de botânica com outros componentes curriculares;
- ME = Utilização do manual escolar; DC = Cumprimento das diretrizes curriculares nacionais.

Além dessas, também são consideradas:

- S = sim; N = não; Pr = parcialmente;

- F = feminino; M = masculino;
- LB = Licenciatura em Biologia; LG = Licenciatura em Geologia;
- Na célula AE, td = 10<sup>o</sup>, 11<sup>o</sup> e 12<sup>o</sup> anos do ensino secundário;
- Na célula DM, BG = Biologia e Geologia, B = Biologia.

**Quadro 7.** Quatro-síntese dos dados originados das entrevistas.

P	Cat 1 - Pessoal				Cat 2 - Profissional				Cat 3 - Didática						Cat 5 - Conteúdos			Cat 6 - Manual escolar	
	Id	sx	Go	Pi	FG	FPG	TM	TMes	AE	DM	Eb	Pa	Et	PR	Cb	Ade	Re	ME	DC
<b>Alfa</b>	62	F	S	S	LB	N	40	± 40	td	BG+B	S	Pr	S	S	S	S	S	S	N
<b>Beta</b>	59	F	Pr	Pr	LG	N	35	34	td	BG+B	S	S	S	Pr	S	S	S	S	N
<b>Gama</b>	50	F	Pr	S	LB	S	25	25	td	BG	S	Pr	S	S	S	S	S	Pr	Pr
<b>Delta</b>	61	F	S	N	LB	N	39	39	12	BG+B	Pr	Pr	S	S	S	S	S	Pr	S
<b>Epsilon</b>	60	M	N	S	LB	S	39	39	10	BG	S	N	Pr	S	S	S	S	S	N
<b>Zeta</b>	54	F	N	N	LB	N	32	23	td	BG+B	S	Pr	S	S	S	S	S	Pr	Pr

## 5. PUBLICAÇÕES REALIZADAS OU NO PRELO RELACIONADAS AO ESTÁGIO

O estágio científico de pós-doutoramento trouxe, além dos dados relacionados neste Relatório (e que certamente servirão para publicações futuras em periódicos especializados, em coautoria com o Responsável Científico), outras publicações relevantes. Segue a lista de materiais publicados.

### 5.1 E-book<sup>38</sup>

Foi publicado um e-book, no formato PDF, de circulação livre e gratuita:

SHIGUNOV NETO, A.; FORTUNATO, I.; SANTOS, F. S. dos (Orgs.). *Ensino de botânica: Perspectivas e desafios no Brasil, em Portugal e na Espanha*. São Paulo: Edições Hipótese, 2019.

Nessa publicação, temos os seguintes capítulos:

- SANTOS, F. S. dos. A botânica: o que se produz e se investiga sobre a *Scientia Amabilis* no Brasil? (capítulo 3, páginas no prelo).
- GUIMARÃES, F. M. S.; MORGADO, J. C. O ensino de botânica como meio de inovação e mudança das práticas curriculares (capítulo 4, páginas no prelo).

### 5.2 Congressos

Outros trabalhos derivados do estágio de pós-doutoramento incluem as apresentações abaixo, todas em coautoria com o Orientador Científico:

- “Botany in Portuguese textbooks: analysis of seven biology books for high school students”, apresentado durante o ATEE – Association for Teacher Education in Europe<sup>39</sup> (Braga, Portugal).
- “History of science in Portuguese high-school textbooks: analysis of ten materials (2011-2018)”, apresentado durante o 1º Congresso Internacional de História da Ciência no Ensino<sup>40</sup> (Vila Real, Portugal).

<sup>38</sup> Disponível no endereço eletrônico: <https://nutecca.webnode.com/edicoes-hipotese-e-books/>

<sup>39</sup> <http://net.ie.uminho.pt/ateewinter2019/>

<sup>40</sup> <https://www.utad.pt/gform/event/1o-congresso-internacional-de-historia-da-ciencia-no-ensino/>

## 6. ATIVIDADE DE CUNHO DIDÁTICO

No dia 01 de fevereiro de 2019, foi apresentada a conferência “Ensino de Ciências por meio de metodologia investigativa: limites e potencialidades”, no auditório do Instituto de Educação, como a seguir:


CENTRO DE INVESTIGAÇÃO  
EM ESTUDOS DA CRIANÇA  
Instituto de Educação - Universidade do Minho

[INÍCIO](#)   [SOBRE NÓS](#)

### Ensino de Ciências por Meio de Metodologia Investigativa: Limites e Potencialidades

This entry was posted on 21 de Janeiro de 2019, in [Conferências e Seminários](#) and tagged [post-doc](#). Bookmark the [permalink](#). [Deixe um comentário](#)

O investigador visitante do CIEC Fernando Santiago dos Santos, que desenvolve o seu estágio científico avançado de pós-doutoramento junto do investigador do CIEC Fernando Guimarães, apresenta no próximo dia 1 de fevereiro, às 17h, no Anfiteatro do Instituto de Educação, a palestra intitulada “Ensino de Ciências por Meio de Metodologia Investigativa: Limites e Potencialidades”.

O objetivo da sessão é apresentar uma visão geral sobre alguns limites e potencialidades que o ensino de ciências por meio de metodologia investigativa tem nos mostrado nas duas últimas décadas, principalmente no cenário da educação brasileira. Embora este tipo de ensino seja defendido por muitos pesquisadores e especialistas da área de ensino, ainda há muitas controvérsias e dúvidas sobre sua real aplicação. A palestra terá, também, um momento de debate com o público na forma de mesa redonda, de modo a ampliar os horizontes sobre a temática e realizar, se possível, paralelos entre a situação no Brasil e em Portugal.

Nota biográfica do palestrante:

*Pós-doutorando pela Universidade do Minho (Braga, Portugal), Doutor em Educação: Ensino de Ciências e Matemática (USP, Brasil), Mestre em História da Ciência (PUC-SP, Brasil) e Licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas (Unicamp, Brasil). Tem três décadas de experiência como professor. Atualmente, é Professor Associado do Instituto Federal de São Paulo, campus São Roque (Brasil), atuando no ensino de diversas disciplinas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. É, ainda, professor colaborador do Programa de Ensino de Ciências e Matemática Multinidades (PECIM – Faculdade de Educação, Unicamp – Brasil), onde orienta mestrados e doutorados.*



#### Categories

- [Apresentação dos Investigadores](#) (7)
- [Conferências e Seminários](#) (48)
- [Direção](#) (5)
- [Disseminação da Investigação](#) (225)
  - [Artigos Publicados](#) (10)
  - [Atos Académicos](#) (13)
  - [Call for Papers](#) (6)
  - [Concursos e Projetos](#) (29)
  - [Doutoramentos](#) (117)
  - [Livros](#) (25)
  - [Prêmios](#) (19)
- [Eventos do CIEC](#) (72)
- [Geral](#) (92)
- [Imprensa](#) (189)
- [internacionalização](#) (5)
- [jornal](#) (59)
- [Retrospectiva \(Doutoramentos\)](#) (10)

#### Blogroll

- [Página Facebook do CIEC](#)
- [Site Institucional do CIEC](#)

[CIEC no Facebook](#)

Print da tela de: [https://ciecum.wordpress.com/2019/01/21/ensino-de-ciencias-por-meio-de-metodologia-investigativa-limites-e-potencialidades/?fbclid=IwAR1IVStpZ\\_w8z1omq-PH1oCOXif6HVHp6t5jIzNDM8h329bo4wASljCpNk](https://ciecum.wordpress.com/2019/01/21/ensino-de-ciencias-por-meio-de-metodologia-investigativa-limites-e-potencialidades/?fbclid=IwAR1IVStpZ_w8z1omq-PH1oCOXif6HVHp6t5jIzNDM8h329bo4wASljCpNk) (acesso em: 22 jan. 2019).

## 7. CONTINUIDADE DO TRABALHO NO BRASIL

Por se tratar de um estágio científico de pós-doutoramento de curta duração<sup>41</sup>, o cronograma atenderá às principais demandas de pesquisa durante a estadia em Portugal, a qual ocorrerá de 01 de janeiro a 31 de março de 2019. O restante da pesquisa será realizada no Brasil.

No Quadro 2, adotou-se a seguinte legenda: 'I' equivale a janeiro de 2019, 'II' equivale a fevereiro de 2019 e 'III', a março de 2019. O termo 'Pós' equivale a períodos posteriores à estadia em Portugal e trabalho no Brasil, o qual pode se estender para além de 2019 e em comum acordo com o orientador científico.

**Quadro 2.** Resumo das atividades planejadas para o estágio científico de pós-doutoramento.

Atividade	I	II	III	Pós
Revisão da literatura	■	■	■	
Análise de manuais escolares portugueses	■			
Contato e visita de campo com professores em escolas portuguesas para recolha de dados	■			
Adequação dos instrumentos de recolha de dados e análise	■	■		
Análise e interpretação de dados		■	■	
Relatório final a ser enviado à Universidade do Minho				■
Preparação de manuscritos para publicação em eventos			■	■
Publicação dos resultados em periódicos especializados na área de educação em ciências				■
Apresentação dos resultados em eventos científicos (congressos nacionais e internacionais)				■

<sup>41</sup> Devido a limitações pessoais e profissionais do proponente em permanecer por período maior em Portugal.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A primeira parte deste pós-doutoramento permitiu verificar, primariamente, que o ensino e a aprendizagem de botânica em Portugal apresentam certos problemas que se repetem em outras partes do mundo, especialmente no Brasil: manuais escolares defasados ou desatualizados em conteúdos, pequenos erros conceituais, falta de contextualização dos conteúdos referentes às plantas, pouco ou nenhum interesse dos professores em ministrar conteúdos botânicos, entre outros.

Os manuais escolares portugueses de ensino médio apresentam a botânica de forma pouco dinâmica na maioria dos materiais analisados. Além de haver pouca contextualização de botânica, ocorre pequena interdisciplinaridade e aspectos voltados à história da ciência e da tecnologia são pouco explorados ou quase inexistentes. Nenhum material apresentou legendas ou quaisquer indicativos de tamanho das figuras presentes, o que pode ser um ponto negativo no sentido de que os alunos não conseguem perceber o real tamanho das estruturas. Em apenas 14,2% dos materiais houve a ocorrência de informações adicionais em boxes laterais. Explicação dos termos ou conceitos (tais como um glossário para o aluno) aparece somente em 28,6% dos manuais escolares analisados. A maior parte dos problemas relacionados a conceitos (42,9% dos materiais analisados) tiveram relação com omissões ou simplificações. Apenas metade dos materiais trouxe a botânica em um viés contextualizado. Um total de quase 88% dos materiais apresentou atividades, porém a quase totalidade dessas propostas são voltadas apenas a questionários (com respostas facilmente encontradas no texto), sem incentivar a resolução de problemas ou a metodologia científica. Apenas dois materiais analisados (28,6%) trazem um viés histórico dos conteúdos botânicos e, mesmo assim, baseados em biografias de cientistas (como o de Gregor Mendel, por exemplo). Os manuais para os professores ocorrem em todos os materiais analisados. Cinco dos sete materiais trazem contextualização da botânica, geralmente associadas às áreas de ecologia, agricultura e economia.

Em relação aos professores entrevistados (N=6), todos têm mais de 50 anos de idade e mais de 20 anos de efetiva atividade no magistério. Apenas um docente do sexo masculino aceitou participar da colheita de dados. Dois docentes (33%) afirmaram não gostar de botânica, e a mesma proporção se manteve para os que afirmaram gostar da área e para os que disseram que não têm muita afinidade. Em relação a formação inicial, apenas um docente (16,7%) não fez graduação em Ciências Biológicas (graduação em Geologia). Um docente fez pós-graduação na área de ensino de Ciências, e outro fez em área não afim. Praticamente todos os docentes têm o mesmo tempo de magistério no ensino secundário, equivalendo ao tempo de magistério, exceto um docente (16,7%) que têm 23 anos de atividades no ensino secundário, embora seja professor há 32 anos. Quatro docentes (66,7%) ministram aulas nos três anos do ensino secundário; apenas um ministra aulas no 12º ano e outro, no 10º ano. Houve praticamente a mesma quantidade de docentes

que percebem a importância de se ministrar conteúdos contextualizados de botânica, e praticamente todos (83,3%) afirmam motivar os alunos a se interessarem por botânica por meio de atividades diferenciadas, tais como projetos, aulas de laboratório e saídas de campo. Todos os docentes ministram conteúdos de botânica e reconhecem a importância de se apresentarem os conteúdos a seus alunos, mesmo que admitam que essa área da biologia não seja a preferida (quando comparada, por exemplo, a zoologia ou microbiologia). Em relação aos manuais escolares, metade dos professores afirmou que os utilizam em todas as aulas, e a outra metade disse que os manuais escolares são utilizados somente porque os alunos os adquiriram por preço muito alto ou, também, porque podem ser materiais suplementares a outros que os professores podem levar para a sala de aula. Metade dos professores afirmou que a prática pedagógica calcada nos manuais escolares não está em consonância com as Diretrizes Gerais da Educação do Governo Português; um professor afirmou positivamente, e dois professores disseram que os manuais escolares atendem apenas parcialmente ao que é preconizado nessas diretrizes.

Esta análise inicial, tanto de práticas pedagógicas (por meio das entrevistas aos professores) quanto de análise de materiais didáticos, permitiu verificar que, embora haja problemas no ensino e na aprendizagem de botânica, as coisas não estão de todo ruins. Alguns materiais são relativamente bem estruturados e permitem, caso o docente tenha interesse, que a botânica seja apresentada de forma menos estática, descartável e memorizativa; as falas dos professores também revelam que há, de forma geral, um interesse em motivar os alunos a aprenderem botânica, principalmente por meio de aulas que incentivem a contextualização e interdisciplinaridade.

A continuidade dos trabalhos no Brasil permitirá uma análise comparativa entre os dois países, ampliando, assim, a visão que temos sobre o ensino e aprendizagem de botânica.



## 9. REFERÊNCIAS

- ABEGG, I. *Ensino investigativo de Ciências Naturais e suas tecnologias nas séries iniciais do Ensino Fundamental*. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica e Científica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- ALARCÃO, I. *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. São Paulo: Cortez, 2003.
- AMORIM, A. C. R. Interações entre biologia/tecnologia/sociedade no ensino médio: perspectivas para a unidade entre teoria e prática no currículo. ENDIPE: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. *Anais e Resumos*. Águas de Lindoia, SP, 1998.
- APRENDIZAGENS ESSENCIAIS. *Articulação com o perfil dos alunos: 10º, 11º e 12º Anos, Ensino Secundário, Biologia*. República Portuguesa: Educação, 2018. Disponível em: <<http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-secundario>>. Acesso em: 07 jan. 2019.
- AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. S. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 2, n. 1, p. 67-84, 2009.
- BAGANHA, D. E. *O papel e o uso do livro didático de ciências nos anos finais do ensino fundamental*. 121f. Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Persona, 1977.
- \_\_\_\_\_. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1994.
- BEACH, R.; PEARSON, D. Changes in preservice teachers' perceptions of conflicts and tensions. *Teaching and Teacher Education*, v. 14, n. 3, p. 337-351, 1998.
- BITTENCOURT, C. (Org.). Livro didático: educação e história. Simpósio Internacional do Livro Didático. *Anais e Resumos*. São Paulo: Fapesp/Capes, 2007.
- BIZZO, N. M. V. A avaliação oficial de materiais didáticos de Ciências para o ensino fundamental no Brasil. In: MARANDINO, M.; AMORIM, A. C.; KAWASAKI, C. S. (Orgs.). VII Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia" - Simpósio Latinoamericano do IOSTE. *Coletânea*. São Paulo: FEUSP, 2000.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Orgs.). *A necessária renovação no ensino das Ciências*. São Paulo: Editora Cortez, 2005.
- \_\_\_\_\_; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em Ciência às orientações para o ensino das Ciências: um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CALDEIRA, A. M. de A. (Org.). *Ensino de ciências e matemática, II: temas sobre a formação de conceitos*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

CAVADAS, B.; GUIMARÃES, F. M. S. As ilustrações dos manuais de botânica de Seomara da Costa Primo. In: DUARTE, J. B. (Org.). *Manuais escolares e dinâmica da aprendizagem: podem os manuais contribuir para a transformação da escola?* Lisboa: Edições Universitárias Lusófonas, 2010.

DIÁRIO DA REPÚBLICA (a). *Decreto-Lei nº55/2018, de 06 de julho de 2018, 1ª Série, n. 129, p. 2928-2943*. Estabelece o currículo dos ensinos básico e secundário, os princípios orientadores da sua concepção, operacionalização e avaliação das aprendizagens, de modo a garantir que todos os alunos adquiram os conhecimentos e desenvolvam as capacidades e atitudes que contribuem para alcançar as competências previstas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.

DIÁRIO DA REPÚBLICA (b). *Portaria n.º 226-A/2018, de 07 de agosto de 2018, n.º 151/2018, 1º Suplemento, Série I, p. 3950(2)-3950(18)*. Procede à regulamentação dos cursos científico-humanísticos, a que se refere a alínea a) do n.º 4 do artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho.

DIREÇÃO-GERAL DA EDUCAÇÃO. *Manuais escolares*, 2018. Disponível em: <<http://www.dge.mec.pt/manuais-escolares>>; acesso em: 07 jan. 2019.

DRIVER, R. Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 2, p. 109-120, 1988.

FERREIRA, R. de C. C. *A comissão do Livro Didático durante o Estado Novo 1937/1945*. 139f. Dissertação. Mestrado em História. Assis-SP: Universidade Estadual Paulista, Campus Assis, 2008.

FERRI, M. G. *Botânica: morfologia externa das plantas (organografia)*. 15.ed. São Paulo: Nobel, 1983.

FIGUEIREDO, J. A.; AMARAL, F. C.; COUTINHO, F. A. O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. II Seminário Hispano-brasileiro de avaliação das atividades relacionadas com Ciência, Tecnologia e Sociedade. *Anais e Resumos*. Anália Franco, São Paulo, 2012.

FILGUEIRAS, J. M. *Os processos de avaliação de livros didáticos no Brasil (1938-1984)*. 252f. Tese. Doutorado em Educação. Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2011.

FRACALANZA, H.; MEGID-NETO, J. O livro didático de ciências: o que nos dizem os professores, as pesquisas acadêmicas e os documentos oficiais. *Contestado e Educação*, v.2, 2003.

GUIMARÃES, F. M. S. Saberes escolares de Botânica nos Livros Didáticos de Ciências da Natureza dos Ensinos Primário e Básico (1º Ciclo): análise ao seu



estatuto curricular do último século em Portugal. *Plures – Humanidades*, Ribeirão Preto – SP, v. 10, p. 27-45, 2008.

\_\_\_\_\_; SANTOS, F. S. dos. A Botânica Escolar nos Ensinos Primário e Básico (1.º Ciclo) no Último Século em Portugal: Análise de Manuais Escolares de Ciências da Natureza. *Revista de Educação*, Lisboa, v. XVIII, p. 83-111, 2011.

GÜLLICH, R. I. C.; ARAÚJO, M. C. P. *A botânica e seu ensino: Histórica, concepções e currículo*. Itajaí, SC: Edições Ijuí, 2003.

ICB. *Pteridófitas: Diversidade e Conservação*, s.d. Disponível em: <<http://labs.icb.ufmg.br/pteridofitas/geral.htm>>. Acesso em: 09 dez 2015.

JOLY, A. B. *Botânica: introdução à taxonomia vegetal*. 8.ed. São Paulo: Editora Nacional, 1987.

KELMAN, H. C. Negotiation as interactive problem solving. In: SPECTOR, B. I. (Org.). *International Negotiation: a Journal of Theory and Practice*. Nova Iorque: Martinus Nijhoff Publishers, 1996

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; TAMASHIRO, J. Y.; FORNI-MARTINS, E. R. (Orgs.). *A botânica no ensino médio: relatos de uma experiência transformadora*. São Carlos, SP: Rima, 2006.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. *Ensino de ciências e cidadania*. 1.ed., 3.reimpr. São Paulo: Moderna, 2004.

LAYRARGUES, P. P. A resolução de problemas ambientais locais deve ser um tema gerador ou atividade-fim da educação ambiental? In: REIGOTA, M. (Org.). *O verde cotidiano*. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

LOPES, A. C. R. *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, 1999.

LOW, T.; RODD, T.; BERESFORD, R. *Magic and Medicine of Plants*. Austrália: Pty Limited, 1994.

MARTINS JUNIOR, J. G.; STRAVATTI, M. A. *Criptógamas vasculares: licófitas e monilófitas terrestres e rupícolas ocorrentes em São Roque, SP*. São Paulo: Edições Hipótese, 2018.

MASSABNI, V. G.; ARRUDA, M. S. P. de. Considerações sobre o conteúdo do livro didático de Biologia. In: MARANDINO, M.; AMORIM, A. C.; KAWASAKI, C. S. (Orgs.). VII Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia" - Simpósio Latinoamericano do IOSTE. *Coletânea*. São Paulo: FEUSP, 2000.

MATIAS, O.; MARTINS, P. *Biologia - Parte 1* (10º ano, livro do professor). Porto: Areal Editores S.A., 2018 (Novo Programa).

\_\_\_\_\_. *Biologia 11* (livro do professor). Revisão Científica M. da N. Vieira. Porto: Areal Editores S.A., 2018.

\_\_\_\_\_. *Biologia 12 - Parte 1* (livro do professor). Revisão Científica M. da N. Vieira. Porto: Areal Editores S.A., 2018.

MISH, F. C. (Org.). *Merriam-Webster's Collegiate Dictionary*. 11.ed. Springfield, MA (EUA): Merriam-Webster Inc, 2003.

MOLINA, O. *Quem engana quem? Professor x livro didático*. 2.ed. Campinas, SP: Papirus, 1988.

MORENO, M. A.; REIS, M. J. dos; CALEFI, P. S. Concepções de professores de biologia, física e química sobre a aprendizagem baseada em problemas (ABP). *Revista Hipótese*, Itapetininga, v. 2, n. 1, p. 104-117, 2016.

MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez, 2000.

MURPHY, P.; McCORMICK, R. Problem solving in science and technology education. *Research in Science Education*, v. 27, n. 3, p. 461-481, 1997.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Plant biology research and training for the 21st century*. Washington: National Academy Press, 1992.

PACHECO, D. Um problema no ensino de ciências: organização conceitual do conteúdo ou estudo dos fenômenos. *Educação e Filosofia*, v. 10, n. 19, p. 63-81, 1996.

PINHEIRO, T. Bernard Chassot: aprender, mas só com sentido. *Nova Escola*, São Paulo, v. XXIV, n. 233, p. 32-34, 2009.

PRYER, K. M.; SCHUETTPELZ, E.; WOLF, P. G.; SCHNEIDER, H.; SMITH, A. R.; CRANFILL, R. Phylogeny and evolution of ferns (Monilophytes) with a focus on the early leptosporangiate divergences. *American Journal of Botany*, v. 91, n. 10, p. 1582-1598, 2004.

REZENDE, L. A.; STRUCHINER, M. Uma proposta pedagógica para produção e utilização de materiais audiovisuais no ensino de ciências: análise de um vídeo sobre entomologia. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 2, n. 1, p. 45-66, 2009.

RIBEIRO, E.; SILVA, J. C.; OLIVEIRA, O. *BioDesafios - 12*. Vila Nova de Gaia: Asa Editores Il S.A./Leya, 2011.

\_\_\_\_\_. *BioDesafios: 12º ano* (ensino secundário). Vila Nova de Gaia: Asa Editores Il S.A./Leya, 2014 (Caderno de Atividades).

RUBBA, P. Integrating STS into school science and teacher education: beyond awareness. *Theory into Practice*, v. 30, n. 4, p. 303-315, 1991.

SANTOS, F. S. dos. A botânica no ensino médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: SILVA, C. C. (Org.). *Estudos de história e Filosofia*

*das Ciências: subsídios para aplicação no ensino.* São Paulo: Editoria da Física, 2006.

\_\_\_\_\_. A disciplina de Ciências no Ensino Fundamental II: um estudo de caso com alunos de uma escola municipal de Cubatão, SP. *Plures – Humanidades*, Ribeirão Preto – SP, v. 12, p. 105-120, 2009a.

\_\_\_\_\_. *A construção de material didático contextualizado como subsídio para as aulas de Ciências do Ensino Fundamental (II): uma experiência colaborativa em Cubatão, SP.* 323f. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2009b.

\_\_\_\_\_. *Guia fotográfico das espermatófitas do câmpus São Roque do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo.* São Paulo: Edições Hipótese, 2018.

SANTOS, A. M.; COSTA, P.; SANTOS, F. S. dos. *Glossário ilustrado de botânica: subsídio para aplicação no ensino.* São Paulo: Edições Hipótese, 2018.

SARTIN, R. D.; MESQUITA, C. B.; SILVA, E. C.; FONSECA, F. S. R. Análise do conteúdo de botânica no livro didático e formação de professores. IV ENEBIO/II EREBIO da Regional 4. *Anais e Resumos.* Goiânia: UFMS, 2012.

SILVA, A. D. da; MESQUITA, A. F.; GRAMAXO, F.; SANTOS, M. E.; BALDAIA, L.; FÉLIX, J. M. *Terra, Universo de Vida - Biologia (2ª parte).* Porto: Porto Editora S.A., 2012.

SILVA, A. D. da; SANTOS, M. E.; MESQUITA, A. F.; BALDAIA, L.; FÉLIX, J. M. *Terra, Universo de Vida - 12 (Biologia, 12º ano).* Porto: Porto Editora S.A., 2016.

THAIN, M.; HICKMAN, M. *Dictionary of Biology.* 11.ed. Londres: The Penguin Books, 2004.

THOMAS, K. *O homem e o mundo natural: mudanças de atitudes em relação às plantas e aos animais (1500-1800).* Trad. João Roberto Martins Filho. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

TOLENTINO-NETO, L. C. B. A escolha do livro didático de ciências por professores do Ensino fundamental de escolas públicas. 8º Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia". *Atas e resumos.* São Paulo: FEUSP, 2002.

UNESCO. *A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação.* Brasília: ABIPTI, 2003.

UNO, G. E. The state of pre-college botanical education. *American Biology Teacher*, v. 56, p. 263–266, 1994.

VIDAL JÚNIOR, J. de; KOCH, I. O ensino de botânica no Brasil: revisão histórica e discussão a partir da análise de livros didáticos e das reformas curriculares. 64ª Congresso Nacional de Botânica. *Anais e Resumos.* 2013. Disponível em:

<<https://www.botanica.org.br/trabalhos-cientificos/64CNBot/resumo-ins17988-id6316.pdf>>; acesso em: 10 out. 2017.

WANDERSEE, J. H.; SCHLUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. *American Biology Teacher*, v. 61, p. 84-86, 1999.



## 10. ANEXOS

### ANEXO 1 – BREVE HISTÓRICO DOS LIVROS DIDÁTICOS NO BRASIL

Em 10/11/1937, Getúlio Vargas, apoiado por boa parte da população, aplicou um golpe de Estado. Durante seu governo impôs uma nova constituição, em grande parte antidemocrática. Houve censura nos meios de comunicação, perseguição aos opositores de seu governo, repressão a manifestações políticas e sociais, abolição dos partidos políticos, bandeiras e hinos dos estados e municípios, entre outros. Entretanto, foi durante este governo que leis voltadas aos livros didáticos começaram a ser elaboradas.

O governo tinha planos de desenvolvimento industrial e econômico e a maioria da população era analfabeta, o que significava falta de mão de obra qualificada. Após a criação do Ministério da Educação e Saúde (MEC), em dezembro de 1937 foi criado o Instituto Nacional do Livro (INL) por meio de decreto de Lei nº 93. Conforme o decreto, o Instituto passaria a ter sede na Biblioteca Nacional (RJ) com a finalidade de organizar e publicar a chamada Enciclopédia Brasileira e o Dicionário da Língua Nacional e importar obras de conteúdo, que segundo eles, eram de interesse da cultura nacional. A este órgão cabia incentivar a organização e auxiliar na manutenção de bibliotecas públicas, além de assegurar um preço mais baixo no valor das publicações para atingir grande parte da população. Tais publicações não saíram do papel, mas o INL conseguiu ampliar o número de bibliotecas públicas brasileiras (FERREIRA, 2008).

A partir de 1938, com Decreto-Lei Nº 1.006/38, o termo **livro didático** foi estabelecido; no decreto, criaram-se critérios para planejamento, produção e importação de livros didáticos no país. Em seus artigos, entende-se como livros didáticos todos os livros que possuam temas totais ou parciais constantes nos programas escolares e livros adequados para a leitura em sala de aula. Nesta mesma lei, estabelecem-se critérios para a Comissão do Livro Didático (CLD), formada por quinze membros nomeados pelo Presidente da República, para a autorização de publicação das obras. Cabia à referida comissão avaliar os conteúdos dos livros e autorizar ou não o seu uso, estimular a produção e importação de livros didáticos (FERREIRA, 2008). No Capítulo IV desta lei, fica explícito o período sombrio em que o País estava imerso.

O foco dos conteúdos avaliados era expandir hábitos, pensamentos e comportamentos que o Governo achava adequados e banir os que se julgavam inadequados a fim de que se concretizasse a ideologia da nova política do País. Os conteúdos pedagógicos ficavam em último plano, juntamente com lazer e cultura, visto que o cunho central do governo era impedir que qualquer pensamento, se não o da ordem, se manifestasse. Os livros não eram distribuídos de forma gratuita e os professores não podiam escolher os livros utilizados. O ensino era voltado para o ensino técnico profissionalizante, devido à nova demanda nacional para operários de fábricas; o ensino básico era deixado em segundo plano (FERREIRA, 2008).

Em 1964, os militares se apoderaram do governo, dando início à ditadura militar no Brasil. Logo nos primeiros anos, em 1966, foi criada a Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (COLTED) e houve um acordo entre o MEC e a USAID (*United States Agency for International Development*) firmado com o objetivo de distribuir 51 milhões de livros didáticos em três anos, de forma gratuita. Esta

parceria durou até 1971, quando surgiram suspeitas de corrupção e a responsabilidade na distribuição dos livros voltou a ser do INL, que criou o Programa do Livro Didático Para o Ensino Fundamental (PLIDEF). Em 1976, com o Decreto-Lei N° 77.107/76, foi criada a Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME), a qual passou a ser o órgão responsável. As restrições de conteúdo nos livros durante todo o período da ditadura militar foram muito mais severas do que o período ditatorial anterior (FILGUEIRAS, 2011).

Os conteúdos explicitamente expressos nos livros estimulavam a ideologia e a conduta militares. História e Geografia foram banidas das escolas, dando lugar para às disciplinas de Educação Moral e Cívica e Estudos Sociais. Nesta época, não havia uma comissão específica para avaliação dos conteúdos, tarefa essa que ficou a cargo das próprias editoras. Obras cujo conteúdo era considerado inapropriado eram banidas das escolas e das editoras, sendo que alguns autores foram punidos severamente (sendo presos ou exilados sob a acusação de que o conteúdo de suas obras era de caráter subversivo). De 1937 até 1984, as tentativas do Governo em criar uma rede de distribuição e garantia de livros didáticos para as escolas públicas desenvolveu-se a passos lentos e falhos, sem preocupação com o conteúdo pedagógico e sem a participação de professores e profissionais da educação em todo o processo. Nos anos finais da ditadura militar brasileira, a FENAME foi substituída pela Fundação de Assistência ao Estudante (FAE) em 1983; neste momento, os professores puderam ter uma pequena participação neste processo na escolha dos livros e todos os anos do ensino fundamental foram inseridos no programa (FILGUEIRAS, 2011). Era comum, nos livros didáticos, a ocorrência de mensagens racistas, preconceituosas, xenófobas, dentre outras, e também de informações que induziam a erro ou conteúdos desatualizados pela falta de análise pedagógica e foco apenas na ideologia ditatorial.

Após quase cinco décadas de liderança ditatorial, o País pôde respirar nos ares da democracia e a implementação da distribuição de livros didáticos nas escolas públicas começou a andar. Durante o primeiro ano pós-ditadura militar, no governo do então presidente José Sarney, aos 19/08/1985 o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) foi criado sob o Decreto N° 91.542, trazendo avanços significativos: os professores começaram a poder sugerir e escolher títulos, livros começaram a ter padronização nas especificações técnicas, e deixaram de ser descartáveis, sendo utilizados por mais de um ano letivo; além disso, todo o ensino fundamental continuou sendo atendido pelo programa até 1992, quando apenas os anos iniciais foram atendidos pelo Programa devido à crise financeira do País.

Em 1993, o MEC, a FAE e a UNESCO criaram critérios para a avaliação das obras distribuídas e garantir melhor qualidade de conteúdo dos materiais; nesse mesmo ano também foi publicada a Resolução CD-FNDE N° 6, a qual garantiu a aquisição de verbas para que o Programa atendesse às principais demandas nas escolas. A partir de 1995, a distribuição começou a atender a todo o ensino fundamental na distribuição de livros de português e matemática. Os livros de Ciências foram distribuídos a partir de 1996; neste mesmo ano, a avaliação pedagógica das obras começou a ser feita em todas as obras que faziam parte do Programa. Em 1997, Geografia e História foram incluídos no Programa e, no mesmo ano, a FAE deixa de existir e foi criado o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o qual assume a liderança para gerenciar as necessidades do ensino. Desde então, o Programa vem aumentando e atendendo ao máximo as

necessidades da rede pública, tornando-se inclusivo em 2001 ao incluir a distribuição de livros em Braille.

O ensino médio entrou para o programa de distribuição em 2003 com a Resolução CD-FNDE N° 38 de 15/10/2003, que estipula o Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLEM). Em 2007, os primeiros anos da educação de jovens e adultos (EJA) começaram a ser atendidos após a publicação da Resolução CD-FNDE de 18 de 24/04/2007, a qual cria o Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA), sendo ampliada para 1° ao 9° anos em 2010.

O PNLD é de suma importância para a educação no País: o Programa já distribuiu mais de 152 milhões de livros, atendeu a quase 30 milhões de alunos em todo o Brasil, com investimento total de R\$ 1.295.910.769,73. No começo de sua história, distribuía dicionários, livros de português e matemática para o ensino fundamental. Atualmente, o PNLD atende a todo o ensino básico, incluindo EJA, e distribui livros didáticos de toda a grade curricular (incluindo livros de inglês, espanhol, livros em Braille, dicionário trilingue e outros materiais de LIBRAS, suprindo, assim, as necessidades dos alunos inclusivos).



## ANEXO 2 – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA APLICADA AOS PROFESSORES

O requisito básico para o(a) entrevistado(a) é o de que seja professor(a) em exercício nos conteúdos de Biologia em nível de ensino médio. Estimou-se um tempo mínimo de 15 a 20 minutos de entrevista.

Como esta é uma entrevista semiestruturada, algumas perguntas podem não ser feitas (dependendo das respostas dos entrevistados), e outras podem surgir dependendo do assunto que for abordado.

1. Qual é a sua formação em nível de graduação?
2. Você possui curso(s) de pós-graduação? Qual(is)?
3. Atualmente, você participa de algum curso de pós-graduação e/ou de formação continuada?
4. Há quanto tempo você trabalha como docente?
5. Para qual(is) ano(s) da escola regular você dá aulas?
6. Qual(is) disciplina(s) você ministra na escola?
7. Você considera a sua formação em botânica durante a graduação adequada? Por quê?
8. Você ministra conteúdos relacionados à área de botânica? Se sim, qual(is)?
9. Em sua opinião, qual é a importância de se ensinar/aprender botânica na escola?
10. Você gosta de estudar/ensinar botânica? Por quê?
11. O manual escolar/livro didático é utilizado na escola? Como? (ou, por que não?)
12. Você considera adequados os conteúdos de botânica do material didático utilizado?
13. Você percebe se seus alunos gostam de estudar botânica?
14. Qual(is) conteúdo(s) de botânica você gostaria de ensinar a seus alunos?
15. Você aceitaria participar de uma capacitação (mesmo que no modelo a distância) sobre ensino e aprendizagem de botânica?
16. Você gostaria de ter acesso a materiais complementares aos utilizados em sua escola para ensinar e aprender botânica?
17. Gostaria de deixar algum comentário extra sobre o que conversamos hoje?

## ANEXO 3 - MODELO DE TERMO DE PARTICIPAÇÃO LIVRE E ESCLARECIDO

## TERMO DE PARTICIPAÇÃO LIVRE E ESCLARECIDO

**Projeto de pesquisa de pós-doutoramento**

**“Ensino de botânica em Portugal e no Brasil: paralelos e comparações entre as práticas e concepções docentes e conteúdos dos manuais escolares/livros didáticos em nível de ensino médio”**

Pesquisador responsável: Fernando Santiago dos Santos

▶ **APRESENTAÇÃO**

**Estimado(a) professor(a):** Você está sendo convidado a participar como voluntário(a) de uma pesquisa de pós-doutoramento na Universidade do Minho, *campus* Gualtar, em Braga. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa a assegurar seus direitos e deveres como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador. Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas.

▶ **ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA**

Para esclarecimentos e eventuais necessidades, o número de telefone do pesquisador, além de um e-mail para contato, serão fornecidos antes do início da pesquisa. Estes mesmos contatos poderão ser utilizados após a pesquisa para contatar o pesquisador no caso de qualquer dúvida ou outra necessidade relacionada à pesquisa.

▶ **SIGILO E PRIVACIDADE**

Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado.

▶ **RESSARCIMENTO**

Devido à natureza de baixo custo do projeto, não há implicações financeiras apresentadas aos professores que participarem da pesquisa, não havendo, portanto, necessidade de ressarcimento de nenhuma natureza.

▶ **CONTATO**

Em caso de dúvidas sobre o estudo, você poderá entrar em contato com Fernando Santiago dos Santos pelo telefone/whatsapp +5513 98837-4440 ou pelo e-mail [fernandoss@ifsp.edu.br](mailto:fernandoss@ifsp.edu.br)

▶ **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Após ter sido esclarecido sobre os detalhes desta pesquisa, aceito participar:

Nome do(a) participante: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

(Assinatura do participante)

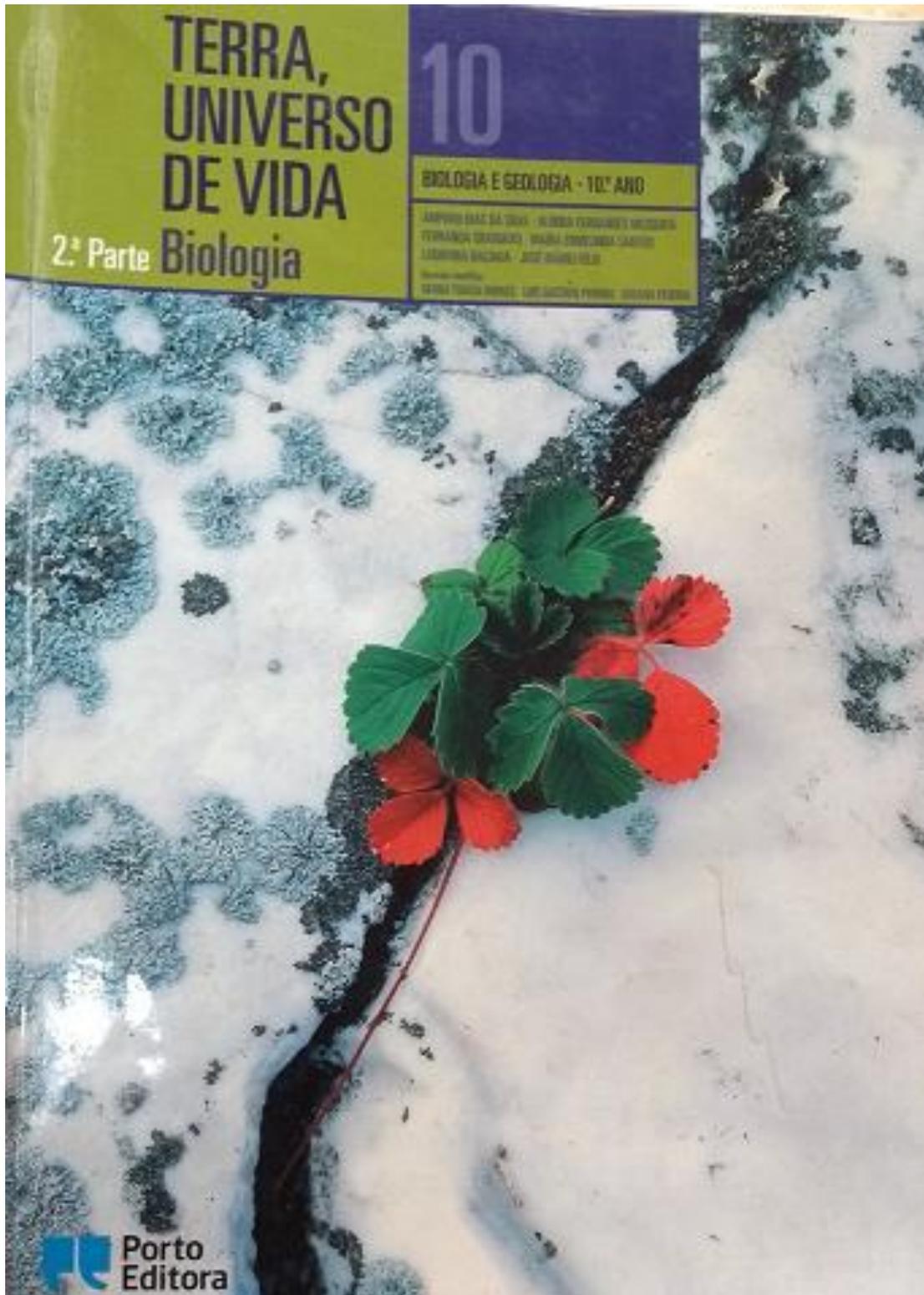
▶ **RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR**

Asseguro ter explicado e fornecido uma cópia deste documento ao participante. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo(a) participante.

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

(Assinatura do pesquisador)

## ANEXO 4 - RELAÇÃO DAS CAPAS DOS MANUAIS ESCOLARES ANALISADOS



**Figura 3.1.** Capa do material: SILVA, A. D. da; MESQUITA, A. F.; GRAMAXO, F.; SANTOS, M. E.; BALDAIA, L.; FÉLIX, J. M. *Terra, Universo de Vida - Biologia (2ª parte)*. Porto: Porto Editora S.A, 2012.

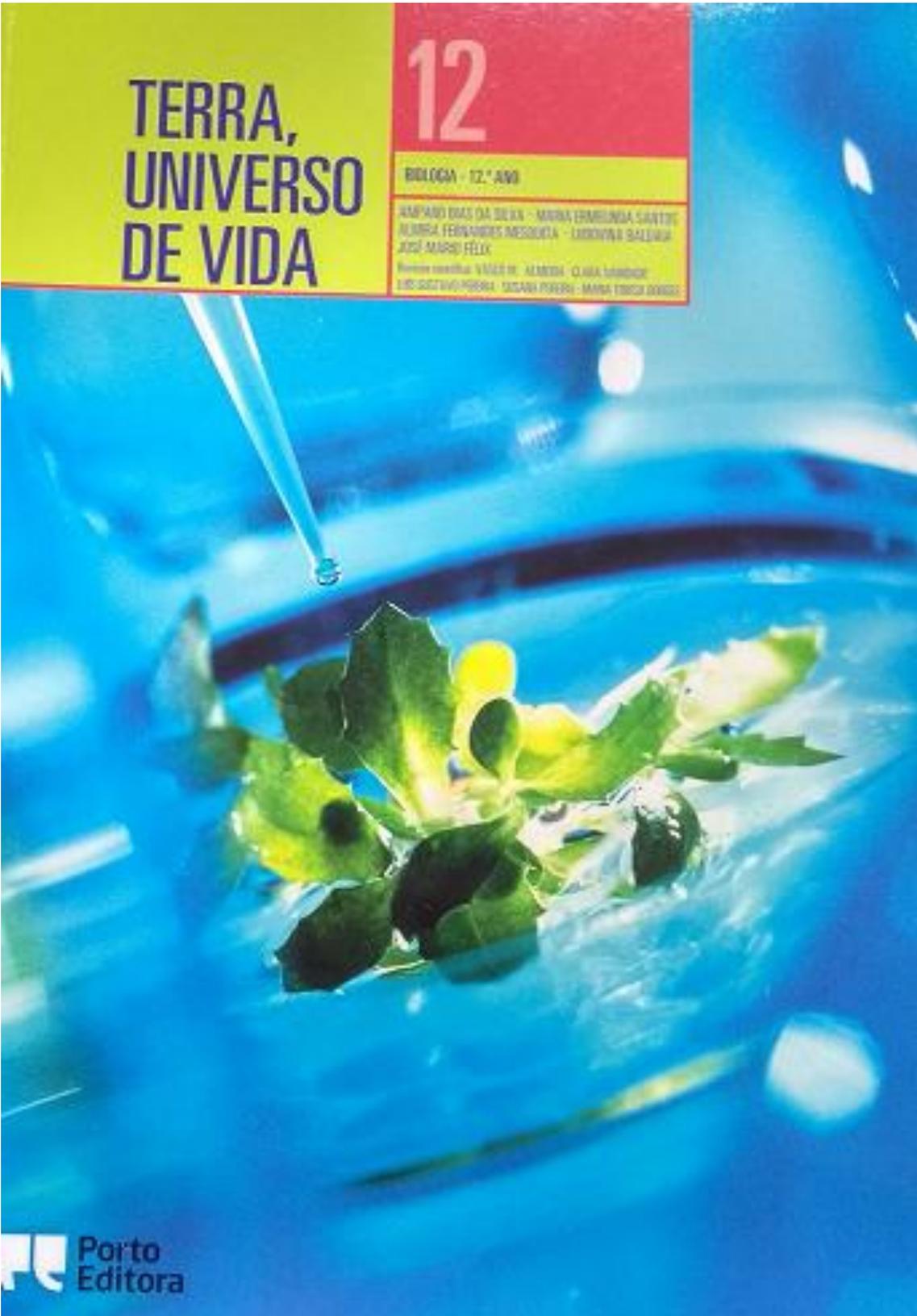
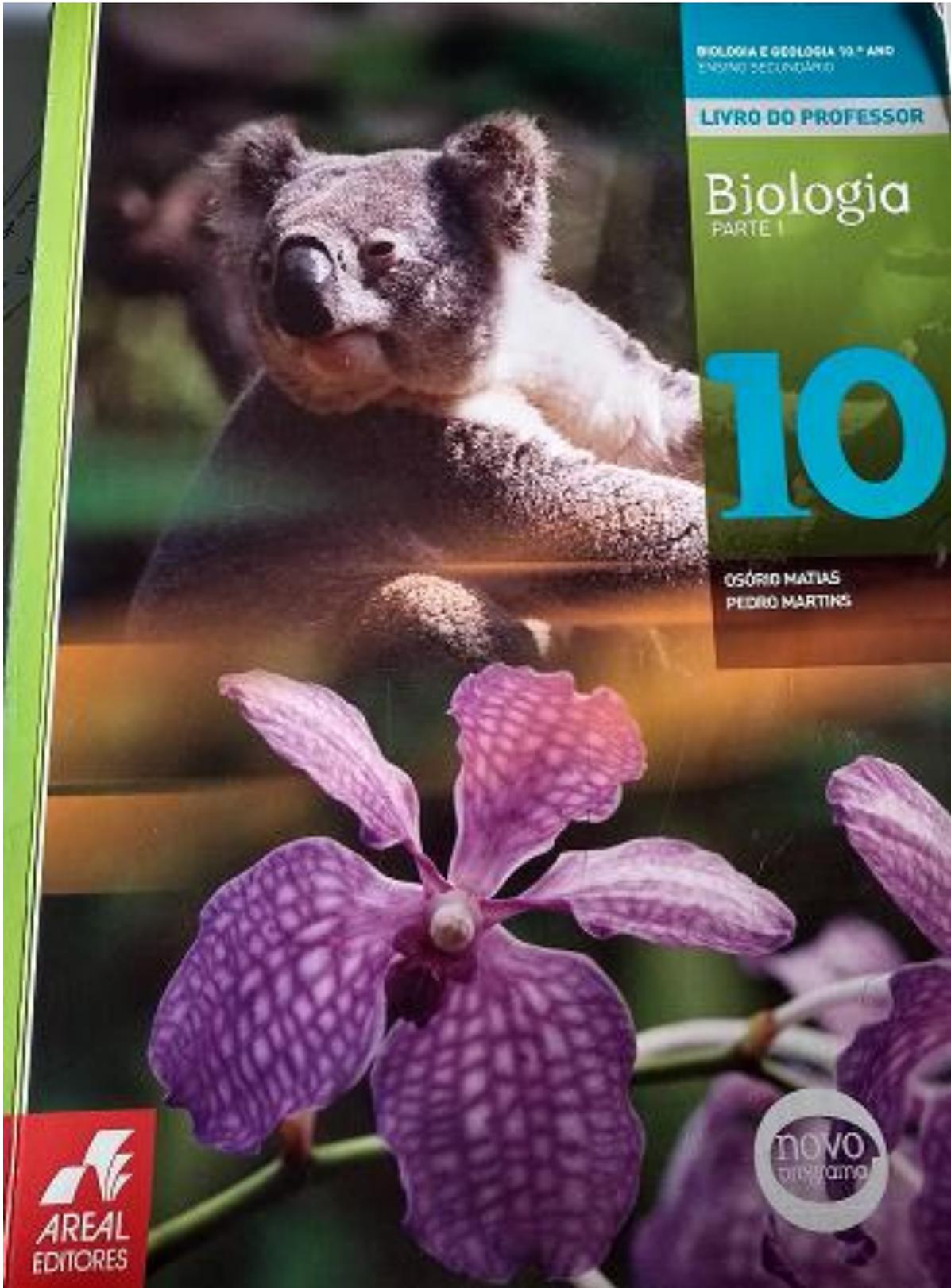


Figura 3.2. Capa do material: SILVA, A. D. da; SANTOS, M. E.; MESQUITA, A. F.; BALDAIA, L.; FÉLIX, J. M. *Terra, Universo de Vida* - 12 (Biologia, 12º ano). Porto: Porto Editora S.A., 2016.





**Figura 3.3.** Capa do material: MATIAS, O.; MARTINS, P. *Biologia - Parte 1* (10º ano, livro do professor). Porto: Areal Editores S.A., 2018 (Novo Programa).

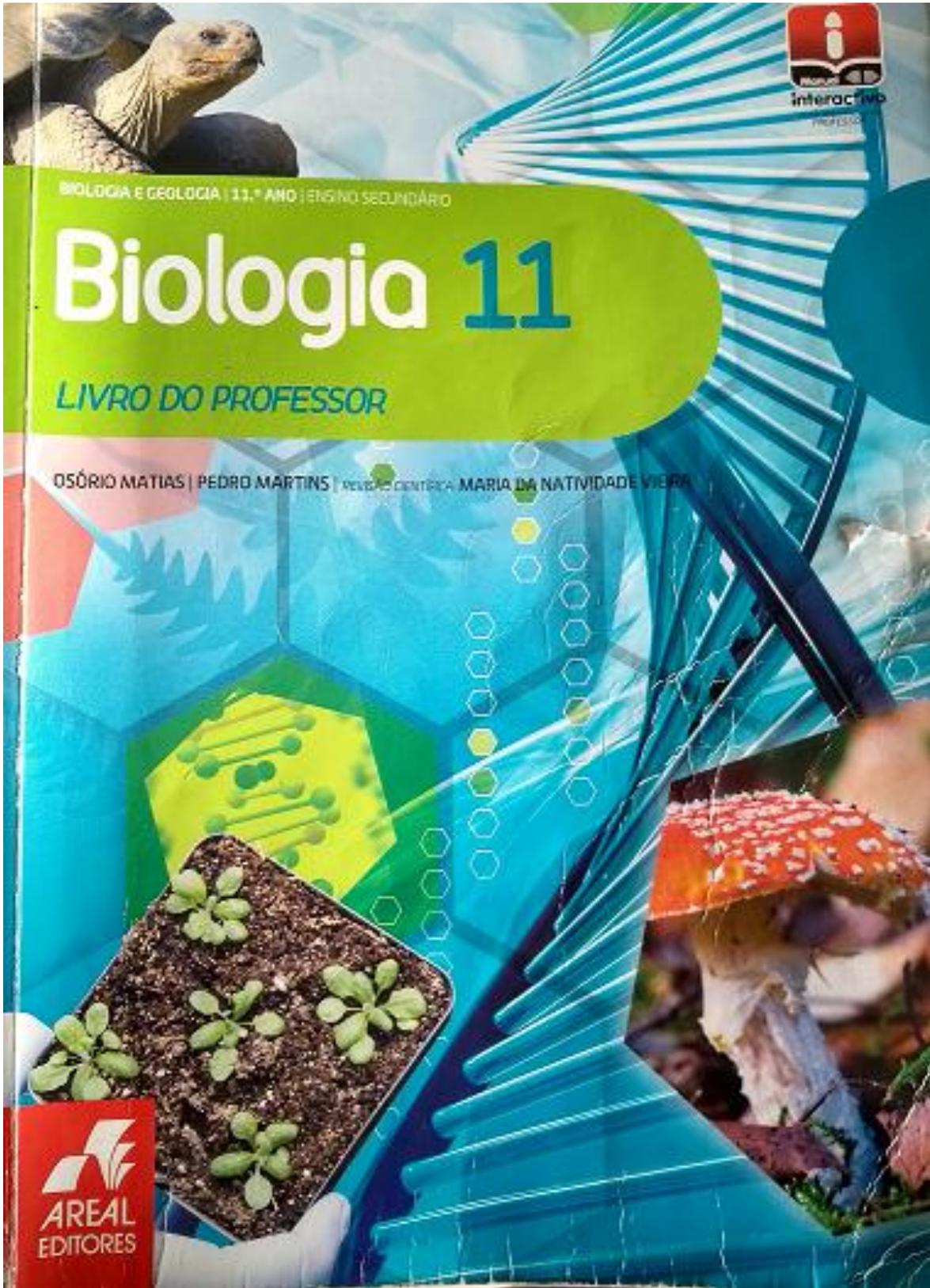
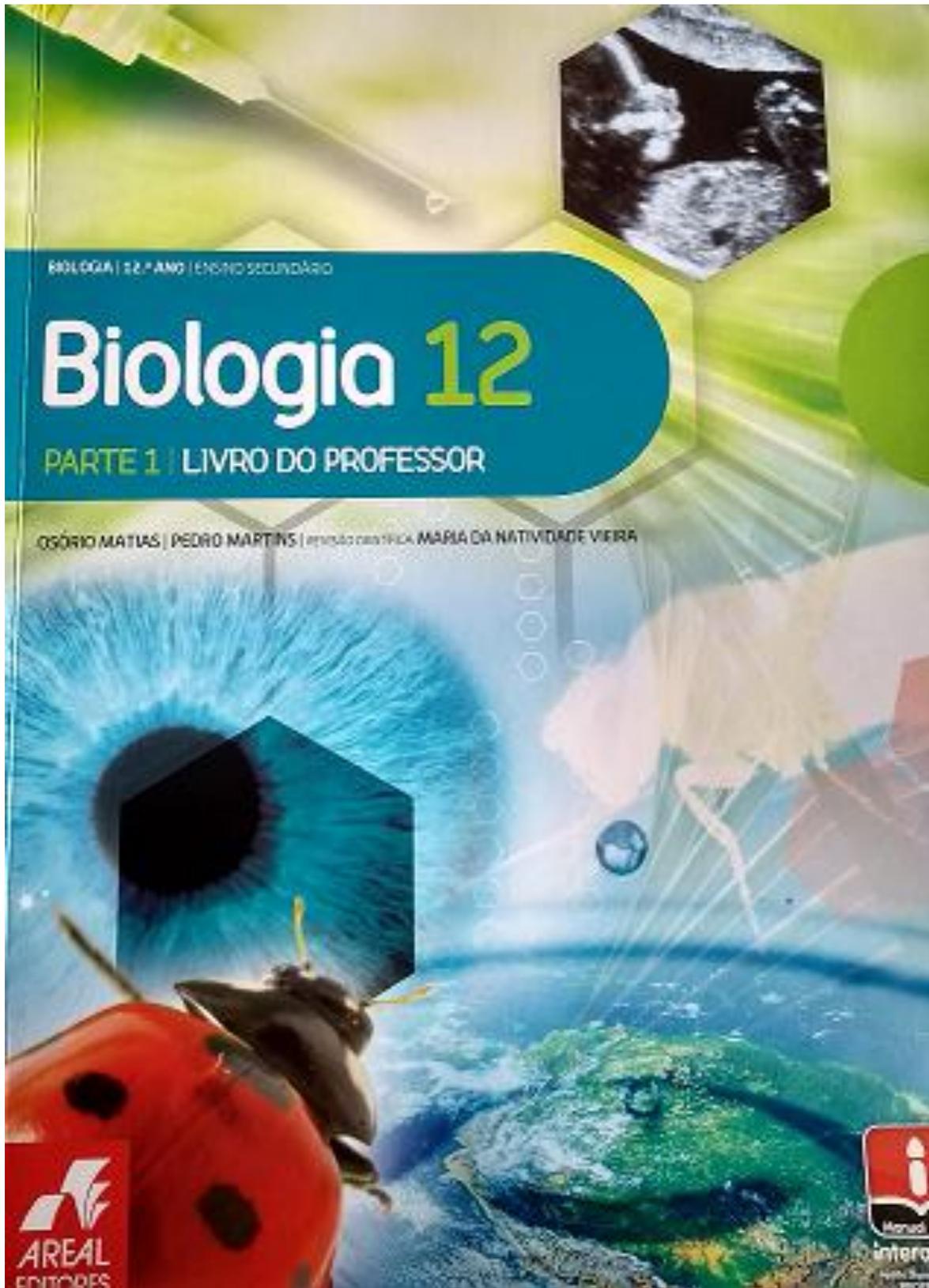


Figura 3.4. Capa do material: MATIAS, O.; MARTINS, P. *Biologia 11* (livro do professor). Revisão Científica M. da N. Vieira. Porto: Areal Editores S.A., 2018.



**Figura 3.5.** Capa do material: MATIAS, O.; MARTINS, P. *Biologia 12 - Parte 1* (livro do professor). Revisão Científica M. da N. Vieira. Porto: Areal Editores S.A., 2018.

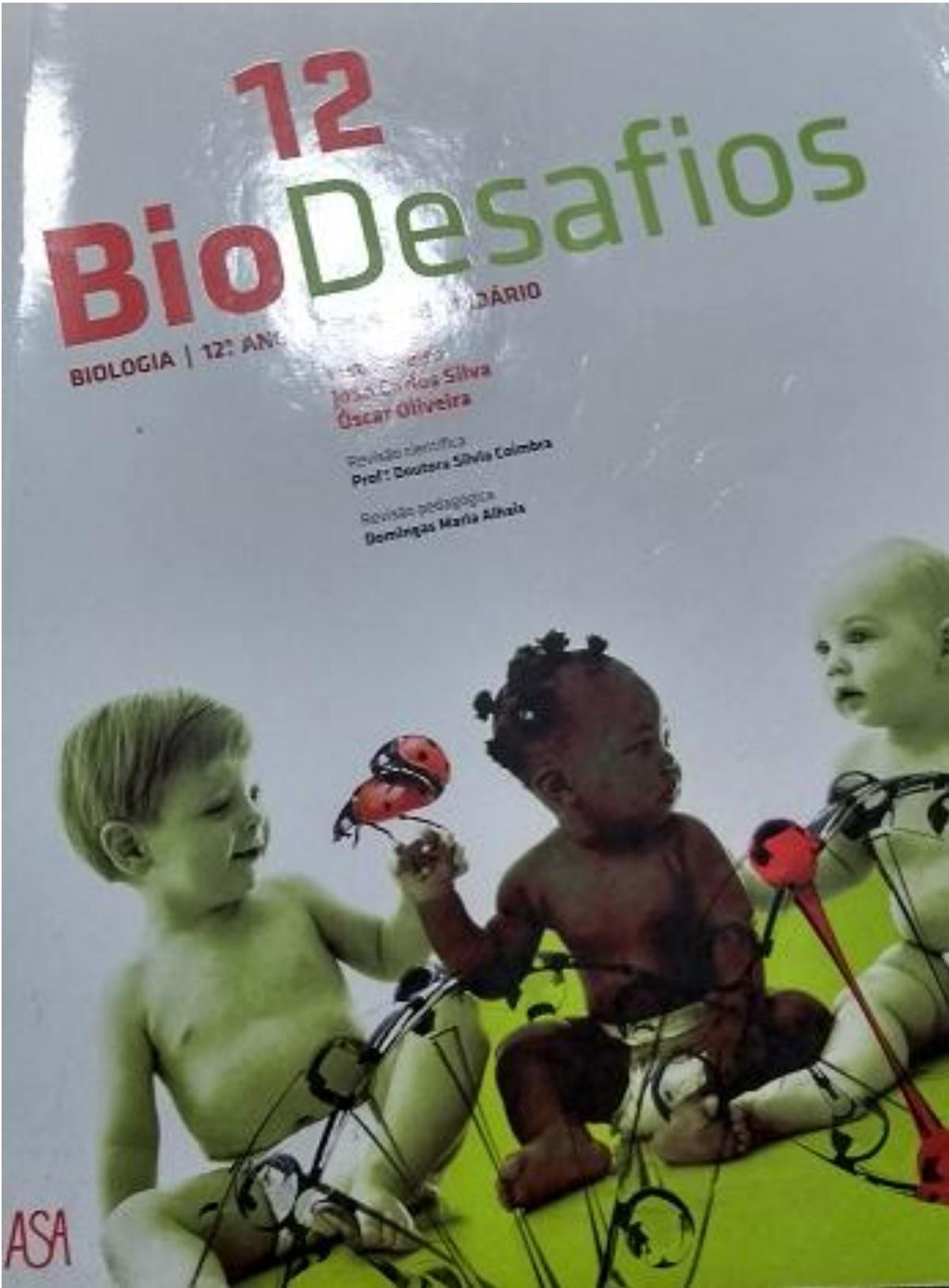
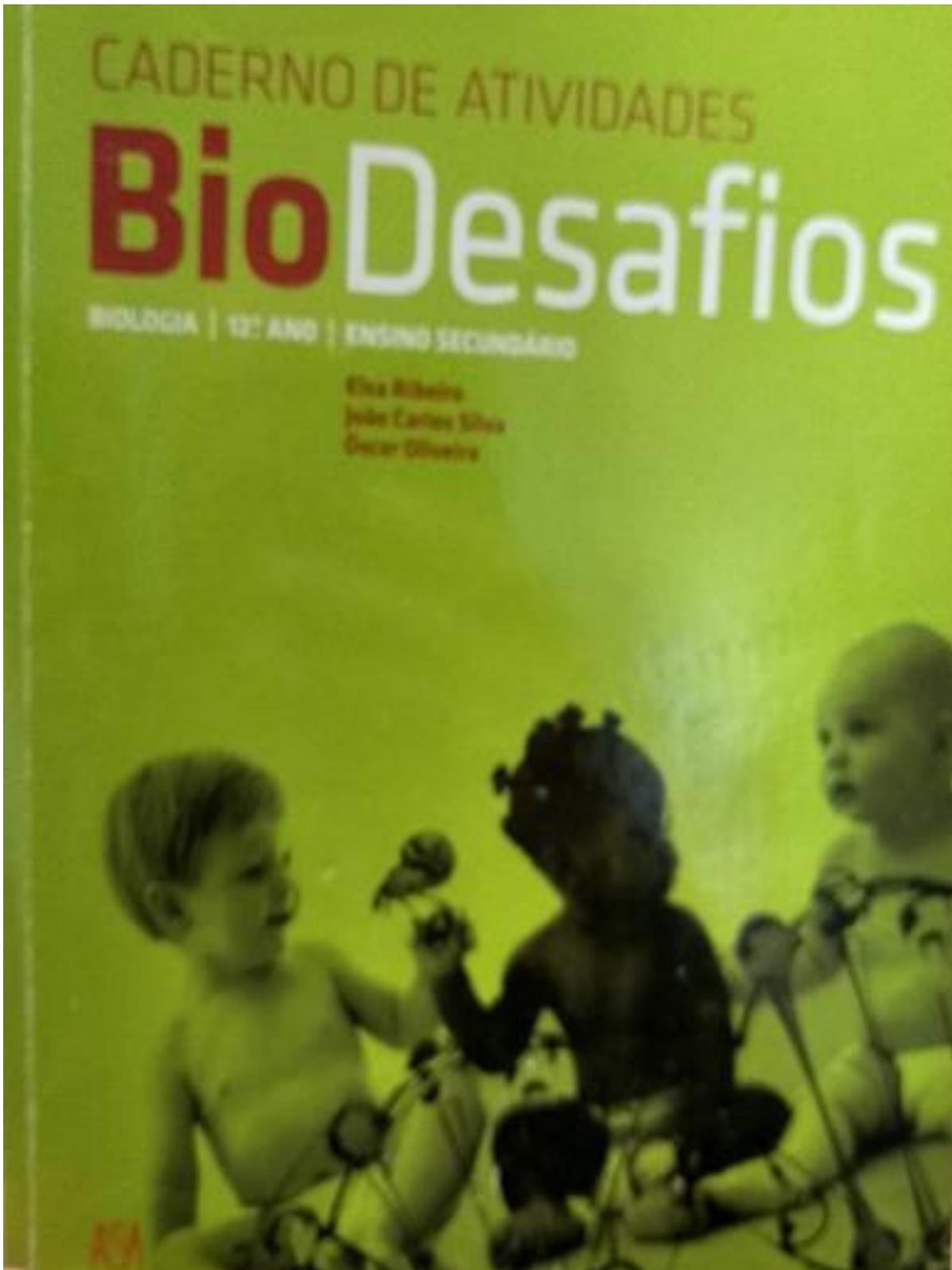


Figura 3.6. Capa do livro: RIBEIRO, E.; SILVA, J. C.; OLIVEIRA, O. BioDesafios - 12. Vila Nova de Gaia: Asa Editores II S.A./Leya, 2011.



**Figura 3.7.** Capa do livro: RIBEIRO, E.; SILVA, J. C.; OLIVEIRA, O. *BioDesafios*: 12º ano (ensino secundário). Vila Nova de Gaia: Asa Editores II S.A./Leya, 2014 (Caderno de Atividades).