

# **O ensino de Genética por meio de Aspectos Sociocientíficos: uma análise do livro didático**

## **The teaching of Genetics through socio-scientific issues: an analysis of the textbook**

**Ana Carla Meneghetti**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná – *campus* Palmas  
meneghetti15@hotmail.com

**Stephany Baumer Franceschini**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná – *campus* Palmas  
franceschini.stephany@gmail.com

**Mariana da Silva Azevedo**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná – *campus* Palmas  
mariana.azevedo@ifpr.edu.br

**João Paulo Stadler**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná – *campus* Palmas  
joao.stadler@ifpr.edu.br

### **Resumo**

É possível perceber que o ensino de Ciências ainda apresenta características propedêuticas e conteudistas, que pode estar relacionado à dependência do livro didático. Como forma de superar esse modelo, a abordagem de aspectos sociocientíficos (ASC) se apresenta como uma concepção de ensino que articula o conhecimento científico a temas de relevância social por meio de controvérsias. Nesse sentido, essa pesquisa foi pautada na análise de conteúdo dos capítulos relacionados ao conteúdo de Genética do livro didático de Biologia mais distribuído pelo PNLD em 2018. Assim, buscou-se na obra fragmentos com os seguintes elementos: relação com tema global, presença de controvérsia e critérios de relevância para a discussão sociocientífica como indicadores de trechos com potencial para abordagem de ASC. Foram encontrados apenas 5 recortes com potencial para abordagem ASC e, em função disso, inferiu-se que este livro não sustenta a abordagem ASC em sala de aula.

**Palavras chave:** CTS, Ensino de Biologia, Ensino de Ciências, PNLD.

### **Abstract**

Science teaching still presents propaedeutic and content characteristics, which may be related to the dependence on the textbook. As a way of overcoming this model, the approach of socio-scientific aspects (ASC) is a teaching concept that articulates scientific knowledge to topics of social relevance through controversies. In this sense, the content analysis of the chapters related to the Genetics content of the Biology textbook most distributed by PNLD in

2018 guided this research. Thus, the work sought fragments with the following elements: relationship with global theme, presence controversy and relevance criteria for socio-scientific discussion as indicators of stretches with the potential to approach ASC. Only 5 excerpts with potential for ASC approach were found and, as a result, this book does not support the ASC approach in the classroom.

**Key words:** STS, Biology teaching, Science teaching, PNLD.

## Introdução

Segundo Krasilchik (2004), o ensino de Biologia desarticulado do contexto social dos alunos reflete na memorização de fatos e informações desconexas, a fim de se obter êxito tanto em exames vestibulares quanto em avaliações escolares. Concordando com a visão de Machado (2012) sobre o ensino de Genética, em particular, que é abordado de forma bastante conteudista e pautada na memorização de conceitos. Esta prática pode estar relacionada à forte dependência dos professores em relação aos livros didáticos, visto que o utilizam para seguir a sequência dos conteúdos, e como fonte de exercícios e atividades extras, que são fundamentais para o desenvolvimento das aulas (NETO; FRACALANZA, 2003; SILVA, 2012).

Por outro lado, compreende-se que para a elaboração do conhecimento nesta área é necessário trabalhar o conteúdo de forma contextual e significativa, de modo a formar alunos críticos e reflexivos no processo de ensino (KRASILCHIK, 2004; BRASIL, 2017). Assim, o emprego de aspectos sociocientíficos (ASC) pode contribuir para a elaboração do conhecimento significativo para o aluno, buscando a formação cidadã (SANTOS, 2002).

De acordo com Santos e Mortimer (2009), o emprego de ASC em sala de aula proporcionou maior interação, discussões sobre temas emergentes percebidos pelos alunos e o trabalho com valores e atitudes. Pois, permite a articulação entre controvérsia, significação social e relação com a ciência e a tecnologia (SANTOS, 2002). O significado social pode ser caracterizado pelos critérios de relevância apresentados por Fernandes-Sobrinho (2014) e dá sentido à discussão e permite que os alunos desenvolvam explicações e tomem decisões com base na discussão da controvérsia (SANTOS; MORTIMER, 2009; PEREZ; CARVALHO, 2012).

Como indicadores de análise, foram indicados: os temas globais (temas ambientais, questões econômicas, alimentos e fome, saúde e polpação, comunicações, energia e questões militares) Merryfield (1991 *apud* SANTOS 2002) como meio de indicar a relevância social, em conjunto com as adições propostas por Stadler e Azevedo (2021): natureza da ciência e temas sociais; e a tipificação da controvérsia ( tomada de decisão; justificativa de escolha/decisão; o debate; e a prática social) conforme discutido por Stadler (2015) e Stadler e Azevedo (2021).

Assim, o objetivo deste artigo é apresentar a sistematização dos resultados da análise da presença de ASC no livro didático de Biologia, intitulado Biologia Moderna, destinado à terceira série do Ensino Médio, com foco no conteúdo de Genética. Dessa forma, como esforço para superar o modelo tradicional de ensino, espera-se contribuir com a escolha do livro didático que possam promover a articulação de ASC. Para isso, foi avaliado o livro didático mais vendido no PNLD 2018 (AMABIS; MARTHO, 2016) com a finalidade de descrever a presença de elementos que possam contribuir para a abordagem de ASC.

## Encaminhamentos Metodológicos

Este estudo se configura como uma pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo (GIL, 2010) que consistiu na análise de conteúdo (BARDIN, 2011) do livro *Biologia* (AMABIS; MARTHO, 2016), o mais adquirido em 2018 pelo PNLD com o intuito de buscar fragmentos que possam conter elementos sociocientíficos. A análise preliminar consistiu no contato inicial com a obra para conhecer sua estrutura e, também, na definição dos indicadores da análise:

1. *Corpus*: *Biologia Moderna* (AMABIS; MARTHO, 2016);
2. *Unidade de registro*: palavra;
3. *Regra de enumeração*: presença;
4. *Critério de categorização*: semântico;
5. *Controvérsia*: o fragmento de texto deve trazer elementos que permitam a discussão de dois pontos de vista conflitantes para a resolução de um problema;
6. *Temas globais*: apresentados por Merryfield (1991, apud SANTOS, 2002) e (STADLER; AZEVEDO, 2021);
7. *Crítérios de relevância social de abordagem sociocientífica*: apresentados por Fernandes-Sobrinho (2014).

Na segunda etapa foi realizada uma leitura aprofundada dos fragmentos característicos da obra estabelecidos na etapa anterior, para que pudessem ser classificados de acordo com os indicadores listados. Para isso, as primeiras autoras, individualmente, preencheram um formulário de análise que continha descrições do segmento e os indicadores. Posteriormente, os autores se reuniram para que a classificação final pudesse ser realizada a partir das discussões entre os participantes.

Foram classificados como fragmento com as potencialidades para abordagem ASC, aqueles que apresentam: relação com um dos temas globais, uma controvérsia e ao menos um dos critérios de relevância social de abordagem sociocientífica. Por fim, a terceira etapa consistiu na construção de tabelas com os resultados da análise.

## Resultados e Discussão

A etapa de análise preliminar permitiu perceber que o livro é dividido em módulos subdivididos em capítulos, ambos com uma seção de abertura, que apresenta os conteúdos curriculares abordados e uma seção de encerramento com exercícios, além de nove seções internas aos capítulos. Fragmentos relacionados a essas seções foram transcritos para uma tabela de análise e caracterizados conforme os indicadores elencados. Foram analisados 33 fragmentos correspondentes aos capítulos 1 a 4 do módulo 1 (AMABIS; MARTHO, 2016), relacionados ao conteúdo curricular de Genética. A partir da análise foi possível descrever cada seção em relação à abordagem de ASC.

- *Abertura dos módulos*: a abertura expõe textos e imagens sobre o tema que será estudado, exibindo o que será visto nos capítulos, mas não apresentam indicadores de abordagem ASC;
- *Apresentação dos capítulos*: a apresentação apresenta textos e questões com a função de contextualizar o conteúdo escolar contido no capítulo, mas não traz aspectos controversos;
- *Amplie seus conhecimentos*: esta seção, ausente em alguns capítulos, destaca curiosidades sobre o assunto, sem relacionar questões controversas;
- *Ciência e Cidadania*: esta seção apresentada assuntos diretamente ligados às questões

cotidianas ou de cidadania, relacionado a controvérsias, indicando o potencial sociocientífico desta seção;

- *Resolvendo problemas de Genética*: esta seção é composta por exercícios resolvidos de Genética que, embora sejam contextualizados com exemplos do cotidiano, não apresentam potencial ASC;
- *Atividades - Revendo conceitos, fatos e processos*: esta seção é composta por questões objetivas que não possuem potencial sociocientífico;
- *Atividades - Faça você mesmo*: esta seção sugere atividades práticas com a utilização de materiais de fácil acesso para que os alunos trabalhem em grupo. Não apresentam potencial sociocientífico;
- *Atividades - Questões para exercitar o pensamento*: esta seção apresenta questões a partir de situações-problema nem sempre articulada a uma controvérsia. Foi encontrado um fragmento com possibilidade de abordagem de aspectos sociocientíficos deste tipo; e
- *Atividades - A Biologia no vestibular e no ENEM*: esta seção contém questões selecionadas de vestibulares e do ENEM sobre o tema abordado no capítulo. Estas questões abordam exemplos do cotidiano, mas não trazem controvérsia.

Dos 33 fragmentos analisados, 27% apresentou relação com os temas globais (MERRYFIELD, 1991 *apud* SANTOS, 2002), a maioria deles envolvendo o tema saúde e população, enquanto apenas um fragmento apresentou o tema alimentos e fome. Porém, conforme discutido por Stadler (2015) e Stadler e Azevedo (2021), apenas a relação com o tema global não é suficiente para conferir potencial ASC. Assim, foram encontrados apenas cinco fragmentos com potencial para abordagem de ASC (15% do total de fragmentos), que são descritos a seguir:

- *Página 34*: no box “Ciência e Cidadania” na seção de encerramento do Capítulo 1, são mostrados pequenos textos que discutem sobre a técnica laboratorial para a análise da tipagem sanguínea. Além disso, trata a respeito da compatibilidade que deve existir entre doador e receptor em uma transfusão e descreve a importância das doações, com questionamentos como “Por que a informação sobre tipo sanguíneo é importante em uma transfusão? Qual é a vantagem no procedimento atual das transfusões de sangue?”. Essa atividade foi considerada potencialmente ASC do tipo debate envolvendo os temas saúde e população, pois possui critérios científicos, envolvem formação de opiniões tanto em escala individual quanto social, são frequentemente divulgadas na mídia, lidam com problemas locais e globais e podem requerer entendimento sobre probabilidade e risco;
- *Página 74*: na seção “Atividades - Questões para exercitar o pensamento” na seção de encerramento do Capítulo 3, há uma questão com o seguinte título: “Falta de padronização de sinalização prejudica daltônicos no trânsito”. O texto desta atividade descreve que há falta de inclusão social para daltônicos nas cidades, discutindo uma possível padronização que poderia ocorrer tanto nas placas quanto nos semáforos visando a garantia da acessibilidade. As seguintes questões são feitas para mediar um possível debate: “A sinalização de trânsito na sua cidade é adequada para daltônicos? Além do trânsito, que outros espaços públicos carecem de sinalização adequada para daltônicos?”. Essa atividade foi considerada potencialmente ASC do tipo debate envolvendo temas de saúde e população, pois possui comprovações científicas, envolve opiniões e realizações de escolha no nível pessoal e social, envolve problemas com estruturas locais e globais, lida com informações científicas incompletas e envolve valores e raciocínio ético.
- *Página 85*: na seção “Ciência e Cidadania” na seção de encerramento do Capítulo 4,

pequenos textos mostram como o material genético pode ser utilizado para realizar identificações tanto no nível forense, para averiguação de crimes, quanto para análise da paternidade. Posteriormente, é descrito no texto a possibilidade de proibição de testes de paternidade por particulares, trazendo questionamentos como: “É tratado no texto sobre a possibilidade da proibição de testes de paternidade por particulares, apenas podendo ser feitos por decisão da justiça. O que você acha disso? Será que o Estado tem o direito de impedir as pessoas de realizar investigações sobre o seu próprio material genético e o de seus familiares?”. Essa atividade foi considerada potencialmente ASC do tipo debate envolvendo temas de saúde e população, pois possui comprovações científicas, envolve opiniões e realizações de escolha no nível pessoal e social, são frequentemente divulgados pela mídia, envolve análise de custo e benefício, deve possuir algum entendimento sobre probabilidade e risco, e são frequentemente pontuais durante uma vida;

- *Página 94:* na seção “Ciência e Cidadania” na seção de encerramento do Capítulo 4, pequenos textos abordam a importância do mapeamento genético para o diagnóstico e tratamento de diversas doenças. Uma questão trata a respeito da importância do diagnóstico e tratamento do câncer de mama, com o seguinte problema: “Explique por que a descoberta é importante no diagnóstico e no tratamento de câncer de mama.” Essa atividade foi considerada potencialmente ASC do tipo debate envolvendo temas de saúde e população, pois possui comprovações científicas, envolve opiniões e realizações de escolha no nível pessoal e social, são frequentemente divulgados pela mídia, envolve análise de custo e benefício e requer algum conhecimento sobre probabilidade e risco.

- *Página 95:* na seção “Atividades - Questões para exercitar o pensamento” na seção de encerramento do Capítulo 4, há um exercício que envolve a discussão sobre o uso de organismos transgênicos na agricultura. Nesta atividade, tem o seguinte questionamento: “Quais são os principais argumentos contra a utilização desse tipo de tecnologia e a favor dela?”. Essa atividade foi considerada potencialmente ASC do tipo debate envolvendo o tema alimentos e fome, pois possui critérios científicos, envolvem a formação de opiniões tanto em escala individual quanto social, são frequentemente divulgadas na mídia, lidam com informações incompletas, pois ainda faltam evidências científicas, envolve a análise de custo e benefício, pode envolver considerações sobre desenvolvimento sustentável e podem requerer entendimento sobre probabilidade e risco.

Percebe-se que nos fragmentos analisados, todas as controvérsias foram tipificadas como debate (STADLER, 2015; STADLER, AZEVEDO, 2021). Isso pode ser explicado devido ao livro envolver uma área da saúde, deste modo, os exemplos abordados são contextualizados com doenças presentes no discurso de senso comum dos estudantes, possibilitando atividades do tipo debate para discussão em sala de aula.

Foi possível perceber que os fragmentos com potencial ASC fazem parte apenas das seções de encerramento dos capítulos, de forma que, em seu conjunto, a obra pode não ter o potencial de promover tais discussões, pois não são considerados no início e no decorrer do capítulo. Compreende-se que a presença de ASC nas obras levantam discussões que articulam valores éticos e aspectos sociais que extrapolam o âmbito do conteúdo escolar (SANTOS; MORTIMER, 2001; PÉREZ; CARVALHO, 2012; OLDONI et al., 2018). Entretanto, apesar da obra apresentar alguns fragmentos ASC, eles são abordados de maneira rasa, não sendo retomados ao longo do livro didático, embora tenha sido possível observar indicações no manual do professor que pudessem conduzir práticas sociocientíficas, como forma de superação do ensino conteudista e memorialístico observado por Machado (2012), no que refere a temas de Genética.

Dessa forma, a abordagem sociocientífica, tanto no livro didático e em consequência na sala

de aula, promove maior interação entre docentes e discentes, a fim de possibilitar discussões sobre situações vivenciadas no meio social (SANTOS; SANTOS; MORTIMER, 2009; STADLER; AZEVEDO, 2021).

## Considerações Finais

Por meio da análise do módulo de Genética do livro de Amabis e Martho (2016), foi possível perceber a baixa frequência de fragmentos com potencial para abordagem ASC (5 de um total de 33 fragmentos) e, quando apresentados, são delimitados apenas as seções de encerramento, acompanhados de sugestões no livro do professor, não sendo discutidos ao longo dos capítulos. Além disso, muitos dos temas aparecem de forma conteudista, não abordando temas globais e exemplos do cotidiano. Desse modo, consideramos que a obra não sustenta a abordagem ASC em sala de aula.

Em consequência disto, a análise das obras é extremamente relevante, visto que este estudo contribuiu para verificar a presença de ASC nos livros didáticos. Isso pode ajudar os docentes durante a escolha das obras que vão compor o material que auxiliará no processo educativo. Ademais, ajudará na divulgação das potencialidades para a abordagem ASC em livros didáticos do Ensino Médio. Em trabalhos futuros, serão realizadas análises das obras apresentadas no PNL D 2021, articuladas à BNCC.

## Referências

- AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia Moderna**. São Paulo: Moderna, 2016.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC\\_C\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC_C_20dez_site.pdf). Acesso em: 22 de dezembro de 2017.
- DACORÉGIO, Gisa Aparecida; ALVES, João Amadeus Pereira. Aspectos Sociocientíficos em Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, **Atas...** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1156-1.pdf>. Acesso em: 21 out de 2020.
- FERNANDES-SOBRINHO, Marcos. **Temas sociocientíficos no Enem e no livro didático: limitações e potencialidades para o ensino de Física**. Brasília: UnB. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de Brasília, 2014.
- FRACALANZA, Hilário. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil**. Campinas: Unicamp. Tese (doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, 1992.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.
- KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. EdUSP, 2004.
- MACHADO, Maria Helena. **Uso do vídeo como ferramenta no ensino de genética**. Dissertação (Mestrado em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente). Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA. Volta Redonda, 2012.
- MERRYFIELD, Merry Marc. Science-technology-society and global perspectives. **Theory**

**into Practice**, v. 30, n. 4, p. 288-293, 1991.

NETO, Jorge Megid; FRACALANZA, Hilário. O Livro Didático de Ciências: Problemas e Soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

OLDONI, Josiani Fátima Weimer Baierle; FORTUNA, Caroline; LEITE, Rosana Franzen. Socio-Scientific Issues in Didactic Books of Elementary Science: What Are the Goals? **Acta Scientiae**, v. 21, n. 4, p. 82-96, 2019.

PÉREZ, Leonardo Fabio Martinez; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 3, p. 727-741, 2012.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. **Aspectos sociocientíficos nas Aulas de Química**. Belo Horizonte: UFMG. Tese de Doutorado em Educação. Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2002.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira, MORTIMER, Eduardo Fleury. Abordagem de Aspectos sociocientíficos nas aulas de Ciências: Possibilidades e Limitações. **Investigações no Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SILVA, Marco Antônio. A Fetichização do livro didático no Brasil. **Educação e Realidade**, v.37, n.3, p. 803-821, 2012.

STADLER, João Paulo. **Análise de aspectos sociocientíficos em questões de Química do Enem: subsídio para a elaboração de material didático para a formação cidadã**. Curitiba: UTFPR. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

STADLER, João Paulo; AZEVEDO, Mariana da Silva. Análise de aspectos sociocientíficos em livros didáticos de química para a primeira série do ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 1, 2021.